

# Handbuch

der

# Anatomie

## des menschlichen Körpers

zum

Gebrauch der Vorlesungen

ausgearbeitet

von


**Johann Christian Rosenmüller**

vormals Königl. Sächs. Hofrathe, Ritter des Russisch-Kaiserlichen Wolodimir-Ordens IV. Classe, der Philosophie, Medicin und Chirurgie Doctor und Professor der Anatomie in Leipzig.


---

Fünfte vermehrte Auflage

herausgegeben

von


*D. Ernst Heinrich Weber*

Professor der Anatomie in Leipzig.


---


Leipzig

bei K. F. Köhler 1833.

# Vorrede.

Ich würde dieser Schrift den Namen Lehrbuch der Anatomie gegeben haben, wenn ich den Titel, den mein geliebter Lehrer Rosenmüller für dieselbe wählte, hätte abändern wollen; denn in einem Lehrbuche genügt es, dasjenige zusammenzufassen, was in einer Wissenschaft als gewiss oder als das Wahrscheinlichste angenommen zu werden pflegt. An ein Handbuch macht man dagegen zugleich die Forderung, dass auch die Gründe, auf welche sich die Darstellung stützt und die Quellen, aus welchen sie geschöpft worden, angegeben werden.

Als ich im Jahre 1828 die vierte Auflage dieses Buchs herausgab, unterliess ich es, eine Vorrede hinzuzufügen und darin die Umänderungen, die dasselbe erlitten, anzuzeigen. Da nun bei der Beurtheilung desselben der Wunsch, hierüber einige Auskunft zu erhalten, ausgesprochen worden ist, so hole ich das Versäumte nach. Schon damals arbeitete ich dieses Buch so sehr um, dass es im strengen Sinne des Worts nicht bloss als eine neue Auflage betrachtet werden konnte. Ich fügte auf 84 Seiten eine Darstellung der allgemeinen Anatomie hinzu, schickte jeder Hauptlehre eine von mir ausgearbeitete Einleitung voraus, vereinigte die Osteologie und die Syndesmologie zu einer Lehre, fügte in der Gefässlehre die Beschreibung des Herzens, in der Nervenlehre eine neue Beschreibung des Gehirns und Rückenmarkes hinzu, während diese Theile in der Eingeweidelehre abgehandelt worden waren. Von der Bildungsgeschichte des Menschen gab ich eine neue Darstellung, vieler Zusätze und Abänderungen in den einzelnen Lehren nicht zu gedenken. So wuchs das Buch, ungeachtet des grössern Formats und des ökonomischer benutzten Raums von 424 Seiten bis auf 526 Seiten.

Diese Arbeit hat eine gute Aufnahme gefunden und so ist mir nach Verlauf von 5 Jahren Gelegenheit gegeben worden, abermals das Meinige zu ihrer Verbesserung beizutragen. In der That hatten sich bei den zahlreichen Zusätzen, Abänderungen und Umstellungen mancherlei Fehler eingeschlichen, die nun vor allen Dingen berichtigt werden mussten. Dann wird man die Beschreibung der Nerven und der Eingeweide umgearbeitet und auch in den übrigen Lehren die neuesten Entdeckungen, so weit sie zuverlässig sind, nachgetragen finden. Es schien mir zweckmässig, dass der Eingeweidlehre ein etwas grösserer Raum gewidmet würde, weil sie sich wegen der so sehr mannichfaltigen Zwecke und Einrichtung der verschiedenen in ihr zu beschreibenden zusammengesetztesten Apparate nicht in dem Grade als andere Lehren ohne Nachtheil in das Kurze zusammenfassen lässt, und weil von einer ausführlicheren Kenntniss derselben noch weit häufiger als von der anderer anatomischen Lehren Gebrauch in der Physiologie und in der medicinischen Praxis gemacht wird. Hierdurch hat die Schrift wieder um 102 Seiten zugenommen. Wenn ich hierdurch gleich berechtigt seyn könnte, diese Schrift nach dem mir gemachten Antrage des Verlegers unter meinem Namen herauszugeben, so muss ich doch Bedenken tragen, dasjenige mir zuzueignen, was von der Rosenmüller'schen Arbeit noch immer beibehalten worden ist.

Was den Gebrauch des Buchs anlangt, so wird er durch ein neu hinzugefügtes systematisches Inhaltsverzeichniss erleichtert. Dadurch, dass ich die Lehre von den Materien und Geweben des Körpers den übrigen Lehren vorausgestellt habe, habe ich keineswegs anzeigen wollen, dass man mit ihr das Studium der Anatomie beginnen solle. Vielmehr sind die Knochenlehre und die übrigen Abtheilungen der beschreibenden Anatomie so abgefasst, dass man mit ihnen das Studium der Anatomie anfangen kann.

*Ernst Heinrich Weber.*

# I n h a l t.

## E i n l e i t u n g.



## Materien und Gewebe des Körpers.

### *Von den Materien des Körpers im Allgemeinen.*



### *Von der Gestalt des Körpers im Allgemeinen S. 24.*



## G e w e b e.

### *I. Einfache Gewebe, telae simplices S. 30.*

## Die Knochen des Kopfs.

### *I. Die Knochen der Hirnschale S.* 96.



### *II. Die Knochen des Gesichts.*



### *Von den durch die Kopfknochen gebildeten Höhlen.*



## Die Knochen des Rumpfs.



### *Die Bänder der Wirbel S.* 155.

## Die Knochen der Gliedmassen.



### Die Knochen der Brustglieder oder Arme, ossa extremitatum superiorum.



### *Das Oberarmbein*, *os brachii S.* 183.



### *Zwei Knochen des Unter- oder Vorderarms*, *ossa antibrachii S.* 185.



### *Knochen der Hand*, *ossa manus.*

## Die Knochen der Bauchglieder oder der Beine, ossa extremitatum inferiorum.

### *Knochen des Fusses.*



---

## Die Muskellehre, Myologia.

## Muskeln, welche am Kopfe befindliche Theile bewegen S. 221.

*Lange Muskeln, welche den Rücken und Nacken ausstrecken.*



*Kurze tiefliegende Muskeln, die den Kopf und die einzelnen Wirbel an einander bewegen.*



*Kurze Muskeln, welche die Rippen bewegen.*



*Muskeln am Bauche.*

---

## Lehre von den Systemen, die den Körper durchdringen und beleben, von den Gefässen und von den Nerven.

### Gefässlehre, Angiologia.

*Gefässe, in denen der Kreislauf geschieht.*



### Das Herz, cor.



*Gefässe des kleinen Kreislaufs S. 312.*

### *Aeste der unteren Hohlvene.*



## Gefässe, in welchen sich Säfte auf dem Wege zum Kreislaufe befinden.

### *Lymphgefässe oder Saugadern, vasa lymphatica, oder resorbentia.*



---

## Das Nervensystem, systema nervosum.



### *Häute des Gehirns und des Rückenmarkes.*

*Das Rückenmark und Gehirn.*



*Beschreibung der Gehirnnerven, nervi cerebrales.*



*Beschreibung der Rückenmarknerven, nervi spinales.*

## Apparate zur Erhaltung des Körpers.

### *Die Athmungsorgane, organa respirationis.*



### *Einige Blutdrüsen ohne Ausführungsgänge in der Nähe der Athmungsorgane.*



### *Verdauungsorgane in der Unterleibshöhle.*

*Drüsige, mit der Blutbereitung in Verbindung stehende Organe.*



## Apparate zur Erhaltung der Gattung.

*Geschlechtstheile, organa genitalia. S. 587.*



## Vom ganzen Menschen.

# Einleitung.

## Begriff der Anatomie und Eintheilung des Körpers und seiner Höhlen.

Der Gegenstand der *Anatomie* ist: zu erkennen, wie die organischen Körper aus *integrirenden*, d. h. nicht *chemisch* sondern *mechanisch* verbundenen, Theilen zusammengesetzt sind. Man richtet hierbei seine Aufmerksamkeit namentlich auf die Zahl, Lage, Grösse, Form, Farbe, Schwere, Dichtigkeit, Elasticität und Beweglichkeit der Theile. Die *Chemie organischer Körper* beschäftigt sich dagegen damit, wie die organischen Körper aus *Bestandtheilen*, d. h. *chemisch* verbundenen Theilen, zusammengesetzt seien. Aus ihr muss man daher, um eine vollständige Kenntniss der Theile der organisirten Körper zu erhalten, manche Kenntnisse entlehnen.

Die *Physiologie*, oder die Naturlehre belebter Körper erklärt die Verrichtungen der Theile der organisirten Körper. Da nun alle organisirten Körper entweder Menschen, Thiere oder Pflanzen sind, so giebt es eine *Anatomie des Menschen*, *anthropotomia*, *der Thiere*, *zootomia*, *und der Pflanzen*, *phytotomia*, und auf gleiche Weise für jede dieser 3 Classen von Geschöpfen eine *Physiologie*. Vergleicht man die Ergebnisse dieser 3 Anatomien oder dieser 3 Physiologien unter einander, so nennt man die daraus entstehende Wissenschaft *vergleichende Anatomie*, *anatomia comparata*, und *vergleichende Physiologie*, *physiologia comparata*, welche beide vereinigt die Lehre von den lebenden Wesen überhaupt, die *Biologie*, *biologia*, zusammensetzen. In der

*Anthropologie* wird der Mensch in allen seinen geistigen und körperlichen Eigenschaften und in seinen Beziehungen zu der Aussenwelt, in der *Naturgeschichte* des Menschen hinsichtlich seiner Varietäten und deren Verbreitung über die Erde betrachtet.

Die Theile des menschlichen Körpers können meistens nur durch künstliche Hülfsmittel von einander getrennt und deutlich dargestellt werden. Diese Hülfsmittel und die nöthigen Handgriffe dazu werden in der *Zergliederungskunst*, *anatomia practica*, angegeben, dahingegen die *Zergliederungskunde*, *anatomia theoretica*, die Beschreibung der zerlegten Theile nach einer gewissen Ordnung enthält. Die *pathologische Anatomie*, *anatomia pathologica*, beschäftigt sich nur mit der Beschreibung der durch Krankheit veränderten Theile.

Die Theile des Körpers sind theils so gross, und von so bestimmter Gestalt und liegen so abgesondert, dass sie ihrer Zahl, Gestalt und Lage nach einzeln beschrieben werden können, wie die Knochen, Muskeln, Nerven etc., theils sind sie so klein, unter einander so verflochten, und von einer im Einzelnen so veränderlichen Gestalt, dass man nur allgemeinere Merkmale ihrer Eigenschaften und Vereinigungsart angiebt. Dieses ist z. B. bei den kleinen Theilen der Fall, die das *Gefüge* oder *Gewebe* der Knochen bilden.

Das *Gewebe* der Theile beschreibt man entweder da, wo man die grösseren Theile selbst beschreibt, oder weil es auch Gewebe giebt, die keine grösseren Theile von bestimmter Gestalt bilden, z. B. das Zellgewebe, so kann man auch noch zweckmässiger eine Uebersicht aller Gattungen von Geweben, die in den verschiedensten Theilen des Körpers vorkommen, besonders geben. Diesen Theil der Anatomie nennt man *die Geweblehre*, *histologia*, oder *allgemeine Anatomie*, *anatomia generalis*. Wenn man die grösseren Theile des Körpers in einer Ordnung nach einander beschreibt, welche zugleich mit dem Zusammenhange ihrer Verrichtungen, und mit der Ordnung in der sie körperlich zusammenhängen mög-

lichst übereinstimmt, so trägt man eine *Anatomie der Apparate oder Systeme*, *anatomia systematum seu systematica*, vor, denn ein System in diesem Sinne ist eine Gesammtheit von Theilen, die zu gewissen Zwecken planmässig vereinigt sind. Ein einzelner zum Behufe einer Verrichtung, *functio*, zweckmässig gebildeter Theil ist ein Organ, *organon*, d. h. ein Werkzeug. Diese Anordnung bereitet zum Studium der Physiologie vor. Man pflegt bei dieser Behandlung die Anatomie häufig in 6 Lehren zu theilen, 1. in die *Knochenlehre*, *osteologia*, 2. in die *Bänderlehre*, *syndesmologia*, 3. in die *Muskellehre*, *myologia*, 4. in die *Gefässlehre*, *angiologia*, 5. in die *Nervenlehre*, *nevrologia*, und endlich 6. in die *Eingeweidlehre*, *splanchnologia*; Lehren, die man auf folgende Weise ordnen kann:

## Eintheilung der systematischen Anatomie.

1. *Die Lehre von den Systemen, die dem Körper seine Form geben, ihn schützen, und seine Bewegung vermitteln:*

a) *Das Knochensystem*, *systema ossium*, mit seinen Knorpeln, *cartilagines*, Bändern, *ligamenta*, und Gelenkhäuten, *membranae synoviales*, bildet die innerste und festeste Grundlage des Körpers und ein Gerüst, über welches weiche Theile hingespannt sind und welches Höhlen einschliesst, in denen die für die Erhaltung des Lebens wichtigsten Organe aufgehangen, und vor nachtheiligen Einflüssen geschützt sind. Zugleich ist es ein aus Hebeln und Stützen zusammengesetzter Mechanismus, mittelst dessen die kleinen aber kraftvollen Bewegungen des Fleisches grosse, und zum Theil schnelle Bewegungen hervorbringen können, oder kürzer ausgedrückt, ein passives Bewegungsorgan.

b) *Das Muskelsystem*, *systema musculorum*, mit seinen Sehnen, *tendines*, Muskelscheiden, *aponeuroses*, und Schleimbeuteln, *bursae mucosae*, macht bei weitem den gröss-

ten Theil der Masse des Körpers aus, hilft seine Form mit bestimmen und einige jener Höhlen mit bilden, und setzt durch die lebendige Verkürzung, deren die Fleischfasern fähig sind, die passiven Bewegungsorgane in Bewegung.

c) *Die Haut*, *cutis*, mit ihrem hornigen Ueberzuge, dem Oberhäutchen, *epidermis*, den Haaren, *pili*, den auch an ihr vorkommenden Schleimbeuteln, *bursae mucosae subcutaneae*, und mit der an ihrer innern Oberfläche anliegenden Fettlage, *panniculus adiposus*, nützt als eine schützende Decke, die den Körper nicht nur vor der nachtheiligen Einwirkung mechanischer Einflüsse, sondern auch vor dem Eindringen des Wassers, der Luft, der Kälte, der Electricität und vieler fremdartigen Stoffe sichert, ferner in so fern sie die Form des Körpers mit bestimmen hilft, und auch hier und da als ein passives Bewegungsorgan in Bewegung gesetzt wird.

2. *Die Lehre von den durch den Körper verzweigten Systemen, die die zwei wichtigsten Substanzen zum Fortbestehen des Lebens, das Blut und das Nervenmark, enthalten:*

a) *Das Gefässsystem*, *systema vasorum*, in ihm das Herz, *cor*, als der Mittelpunkt der Organe des Kreislaufs, die Arterien, *arteriae*, oder Gefässe des Kreislaufs, die das Blut vom Herzen wegführen, Venen, *venae*, oder Gefässe des Kreislaufs, die das Blut zum Herzen hin führen, Lymphgefässe, *vasa lymphatica*, welche dem Kreislaufe Flüssigkeiten zuführen.

b) *Das Nervensystem*, *systema nervorum*, in ihm das Gehirn, *cerebrum*, und Rückenmark, *medulla spinalis*, beide als der Mittelpunkt des Nervensystems, ferner die Nerven, und zwar theils die Nerven für die willkührliche Bewegung, und für die Sinne, *nervi animales*, theils die sympathischen Nerven, *nervi sympathici* oder *vegetativi*, welche fast ausschliesslich für die unwillkührlichen Bewegungs- und die Absonderungsorgane bestimmt sind.

3. *Die Lehre von den zusammengesetzten Apparaten für einzelne Verrichtungen:*

a) für einzelne Verrichtungen der Seele, Sehorgan, *organon visus*, Gehörorgan, *organon auditus*, Geruchsorgan, *organon olfactus*, Geschmacksorgan, *organon gustus*, Stimmorgan, *organon vocis*,

b) für einzelne Verrichtungen zur Erhaltung des einzelnen Menschen und seiner Gattung.

α) Athmungsorgane, *organa respirationis*, Luftröhre, *trachea*, mit ihren benachbarten Drüsen, und den Lungen, *pulmones*, nebst einigen in der Nähe liegenden Drüsen, der Schilddrüse, *glandula thyreoidea*, und der Thymusdrüse, *glandula thymus*.

β) Chylusbereitende Organe, *organa chylopoëtica*, namentlich die Mundhöhle, *cavum oris*, mit ihren benachbarten Speicheldrüsen, *glandulae salivales*, Schlund, *pharynx*, Speiseröhre, *oesophagus*, Magen, *ventriculus*, Därme, *intestina*, mit den ihnen anhängenden Eingeweiden, *viscera*, der Leber, *hepar*, die die der Verdauung dienende Galle, *bilis*, absondert, der Bauchspeicheldrüse, *pancreas*, und der Milz, *lien*.

γ) Harnbereitende Organe, *organa uropoëtica*, namentlich die Nieren, *renes*, und die Behälter des Harns, die Harnleiter, *ureteres*, die Harnblase, *vesica urinaria*.

δ) Geschlechtsorgane, *organa sexus*, nämlich männliche Geschlechtsorgane, *organa sexus masculina*, und zwar theils die den Saamen bildenden Hoden, *testes*, nebst einigen andern Drüsen und den Saamenblasen, theils das den Saamen ausführende Begattungs-Organ, das Glied, *penis*, ferner weibliche Geschlechtsorgane, *organa sexus feminina*, nämlich die den Keim bereitenden Eierstöcke, *ovaria*, die den Keim ausführenden Trompeten, *tubae*, und der Fruchthälter, *uterus*, mit seinem Inhalte während der Schwangerschaft, dem in dem Ei eingeschlossenen Embryo, *foetus*; endlich die das Kind ausführenden Organe, die Scheide, *vagina*, und die Schaam, *vulva*, die zugleich Begattungsorgane sind.

## Eintheilung des Körpers nach seinen Abtheilungen.

Beschreibt man aber die verschiedenen, durch Einschnitte, Gelenke, Scheidewände etc., begrenzten Abtheilungen des Körpers nach einander, und zwar wie jede derselben aus verschiedenen neben, unter und in einander liegenden Abschnitten der Systeme des Körpers besteht, so giebt man eine *Anatomie der Regionen*, *anatomia regionum*, *seu topographica*, deren Kenntniss jedem Arzte nöthig, dem Chirurgen aber unentbehrlich ist.

Man theilt den Körper in den *Stamm* und in die *Gliedmassen*. Der *Stamm* besteht aus dem *Kopfe*, *caput*, und aus dem *Rumpfe*, *truncus*. Die *Gliedmassen*, *extremitates*, aber sind theils zwei *Brustglieder* oder *Arme*, *extremitates superiores*, theils zwei *Bauchglieder* oder *Füsse*, *extremitates inferiores*. Jeden dieser Haupttheile theilt man von neuem in Abtheilungen, Unterabtheilungen oder Gegenden des Körpers.

An dem Kopfe unterscheidet man den *behaarten Theil*, *pars capillata*, und *das Gesicht*, *facies*. Der behaarte Theil wird eingetheilt: in das *Vorderhaupt*, *sinciput*, in das *Hinterhaupt*, *occiput*, in den erhabensten mittleren Theil, *den Scheitel*, *vertex*, und in die Seitentheile, *die Schläfe*, *tempora*. Am Gesicht unterscheidet man: *die Stirne*, *frons*; *die Nase*, *nasus*; *die Augenbraunen*, *supercilia*; zwischen ihnen die *Glabella*; *die Augenlieder*, *palpebrae*, zwischen welchen die vordere Fläche des *Augapfels*, *bulbus oculi*, hervorragt; ferner *die Backen*, *buccae*; *die Wangen*, *genae* s. *malae*; *die Ohren*, *aures*; *den Mund*, *os*; *das Kinn*, *mentum*.

Der Rumpf wird in den Hals, *collum*, in *die* Brust, *thorax*, und in *den* Unterleib, *abdomen*, getheilt. An dem Halse unterscheidet man: *die Kehle*, *iugulum*; den *Nacken*, *cervix*, s. *nucha*. An der Brust ist zu bemerken: die vordere Seite, *pectus*, an welcher zu beiden Sei-

ten die *Brüste, mammae*, sichtbar sind; der *Rücken, dorsum*, an welchem die *Schulterblätter, scapulae*, hervorragen; und die Seitengegenden, an denen sich oben die *Achselhöhlen, foveae axillares*, befinden.

*Die Brusthöhle, cavum thoracis*, ist der von den Brustwirbeln, vom Brustbeine, von allen Rippen, soweit sie knöchern sind und von den knorpelichen Enden der sechs oberen Rippen umschlossene, oberhalb des Zwerchfells gelegene Raum, dessen einzelne Gegenden nach der Nachbarschaft der gezählten Rippen und Wirbel bestimmt werden.

*Der* BAUCH, *abdomen*, die unterste Abtheilung des Stammes, hat eine *Oberbauchgegend, regio epigastrica*, die unter dem Zwerchfelle liegt, von den *Knorpeln* der 6 unteren Rippen und dem Zwischenraume, der vorn zwischen ihnen liegt, begrenzt wird; eine *Unterbauchgegend, regio hypogastrica*, die vom Becken und von den das Becken vorn vervollständigenden Bauchmuskeln umgeben wird, und *eine Mittelbauchgegend, regio mesogastrica*, die zwischen der Ober- und Unterbauchgegend in der Mitte liegt.

Der *mittlere* Theil der *Oberbauchgegend, die Herzgrube, scrobiculus cordis* oder *regio epigastrica stricte dicta*, ist der mittlere, von den knorpligen Enden der 5 untern Rippen nicht bedeckte, sondern zwischen diesen Rippen der rechten und der linken Seite und hinter der knorpligen Spitze des *Brustbeins, processus xiphoideus*, liegende Raum. Neben ihm hinter den Rippenknorpeln der 5 untern Rippen und gleichfalls unter dem Zwerchfell liegt rechts das rechte und links das linke *Hypochondrium, regio hypochondriaca dextra et sinistra*.

Die MITTELBAUCHGEGEND zerfällt in den senkrecht unter der Herzgrube gelegenen Theil, die *Nabelgegend, regio umbilicalis*, in deren Mitte der *Nabel, umbilicus*, ferner in die senkrecht unter den Hypochondrien neben der Nabelgegend gelegenen *Hüftgegenden, regiones iliacae*, und in die senkrecht unter dem knöchernen Theile der untersten Rippe jeder Seite gelegenen *Lendengegenden, regiones lumbales*.

Die Unterbauchgegend zerfällt in den mittleren nur von den Bauchmuskeln bedeckten, zwischen den Darmbeinen gelegenen Abschnitt, *regio hypogastrica stricte dicta*, dessen über den Schaambeinen gelegene Seitentheile *Inguinalgegenden*, *Weichen*, *regiones inguinales*, heissen; ferner in den vorderen unteren Theil, die *Schaamgegend*, *regio pubis*, einen dreieckigen, von den Schaamtheilen eingenommenen, zwischen dem vordern Theile des Schaam- und Sitzbeines und vor den zusammenstossenden Schaambeinen gelegenen Raum, dann in den hinteren untern Theil, den *Damm*, *regio perinaei*, der zwischen den Schaamtheilen, den Sitzbeinhökkern und der Mastdarmöffnung gelegen ist; ferner in den hinteren Theil, das *Kreuz*, *regio sacralis*, einen von dem Kreuz- und Schwanzbeine gedeckten Raum, endlich in die hinteren *Seitentheile*, *regiones glutaeae*, zwei von der äussern Fläche des Darmbeins und seiner Muskeln auf beiden Seiten eingenommene Gegenden.

Die Brustglieder, *extremitates superiores*. An ihnen bemerkt man: *die Schulter*, *acromion; das Schulterblatt*, *scapula; die Achselhöhle*, *axilla*, *den Oberarm*, *brachium; den Ellbogen*, *olecranon; den Vorderarm*, *antibrachium; die Hand*, *manus;* an dieser *den Rücken der Hand*, *dorsum manus; die hohle Hand*, *vola manus;* und *die Finger*, *digiti*, diese sind: *der Daumen*, *pollex; der Zeigefinger*, *index; der Mittelfinger*, *digitus medius; der Ringfinger*, *digitus annularis; der Ohrfinger*, *digitus auricularis.*

Die Bauchglieder, *extremitates inferiores.* Jedes beteht aus *dem Oberschenkel*, *femur; dem Unterschenkel*, *crus*, und dem Fusse, *pes extremus.* Zwischen dem Ober- und Unterschenkel ist vorn das *Knie*, *genu*, mit *der Kniescheibe*, *patella*, hinten *die Kniekehle*, *fossa poplitea.* Am Unterschenkel unterscheidet man vorn *das Schienbein*, *tibia*, hinten *die Wade*, *sura*, unten *den inneren* und *äusseren Knöchel*, *malleolus externus* et *internus.* Der *Fuss*, *pes*, hat hinten *die Ferse*, *calx*,

oben ist *der Rücken*, *dorsum pedis;* unten *die Fusssohle*, *planta pedis;* die Zehen sind: *die grosse*, *hallux*, und *vier kleinere*, *digiti pedis*.

## Höhlen im Körper.

Es giebt 3 Classen von Höhlen: 1) *Aeussere*, oder *offene Höhlen*, die durch die sichtbaren Oeffnungen der Nase, des Mundes, der Augenlider, des Ohres, des Afters, der Geschlechtsorgane und der in der Haut gelegenen Drüsen nach aussen offen stehen, sich als Luftwege in die Lungen, als Speisecanal durch Hals, Brust und Bauch, als Geschlechts- und Harnwege in den Bauch erstrecken, und von da aus baumförmig getheilte Canäle in eine Menge von Drüsen schikken. Die Oberfläche dieser Höhlen kommt mit Substanzen, die dem Körper fremdartig sind, in Berührung, die entweder von aussen in den Körper hinein, wie Speisen, Getränke und Luft, oder aus dem Innern des Körpers in diese Höhlen hinausgebracht werden, wie der Harn, die Galle, etc., und sind, um vor ihnen durch Schleim geschützt zu werden, mit einer Schleim absondernden schwammigen Haut ausgekleidet. Die in ihnen enthaltenen festen, flüssigen und luftförmigen Stoffe, werden während des Lebens nach den grossen Oeffnungen zu fortgestossen. Diese Schleimhäute, und die durch eine Lage Hornsubstanz geschützte äussere Haut, bilden gemeinschaftlich diejenige Fläche, durch die der Körper allein mit der ihn umgebenden Natur in Berührung kommt. Durch diese Oberfläche dringen die Materien, die als Nahrung aufgenommen werden, durch und die Eindrücke, die durch die Sinne der Seele zugeführt werden, in den Körper ein.

2) *Mittlere*, oder *Gefässhöhlen*. Sie verbinden die *offenen Höhlen* mit der 3ten Classe von Höhlen, mit den *geschlossenen*, haben die Gestalt von Canälen, von welchen die kleinsten sehr eng sind und einen viel kleineren Durchmesser als die Haare haben. Diese Canäle hängen unter einander vielfach und in Form eines sehr dichten und feinen Netzes zusammen, und durchdringen fast alle Theile des Körpers, so dass der Kör-

per grossentheils aus der Substanz besteht, die ihre Wände bildet. Sie öffnen sich durch unzählige aber so kleine und so unsichtbare Oeffnungen auf der Haut und in den offenen Höhlen, und eben so auch in die geschlossenen Höhlen, dass man diese Oeffnungen nur dadurch kennt, weil man weiss, dass Stoffe durch sie in diese Höhlen aus- und eintreten. Feuchtigkeiten treten an vielen Orten dieser Canäle durch jene Oeffnungen ein und aus, Luft aber kann nur aus den Luftwegen der Lungen leicht und in grosser Menge in die Gefässhöhlen treten, und nur in die Luftwege der Lungen aus den Gefässhöhlen leicht zurücktreten. Die Flüssigkeiten, welche die Canäle enthalten (Blut, Lymphe), sind dem Körper nicht so fremdartig als die Substanzen, die sich in den *offenen Höhlen* befinden. Sie werden während des Lebens, um Luft aufzunehmen und auszustossen, durch eine aus weiteren Röhren bestehende Röhrenleitung aus den engen Gefässnetzen, die alle anderen Theile des Körpers durchdringen, in das enge Gefässnetz, das die Luftröhrenäste in den Lungen überzieht und durch eine 2te Röhrenleitung aus diesem Gefässnetze wieder zurück in das enge Gefässnetz, das die andern Theile des Körpers durchdringt, geleitet, und befinden sich so in einem fortwährenden Kreislaufe. Die erstere Röhrenleitung geht durch die 2 Höhlen der *rechten* Herzhälfte, die letztere Röhrenleitung geht durch die 2 Höhlen der *linken* Hälfte des Herzens, wie durch ein Pumpwerk, hindurch. Alle *Gefässhöhlen* sind mit einer glatten, dichten Haut ausgekleidet, die die Blutströme wenig durch *Friction* aufhält.

3) *Innere*, oder *geschlossene Höhlen.* Sie haben in der Regel nach aussen keinen unmittelbaren Ausweg und keinen unmittelbaren Eingang, sondern stehen nur vermittelst der *Gefässhöhlen* mit der Haut und den *offenen Höhlen* in Verbindung; sie enthalten ferner Flüssigkeiten, die dem Körper nicht fremdartig sind, nicht fortfliessen, sondern ruhen und nur in sofern in Bewegung sind, als Theilchen von ihnen wieder in die Gefässe aufgenommen und andre Theilchen an deren Stelle aus den Gefässen in diese Höhlen abgesetzt wer-

den, wodurch sie allmählig erneuert oder ernährt werden. Sie sind entweder *grösser* und von schwer durchdringlichen glatten Häuten *ausgekleidet*. In diesen sind die weichsten sehr verletzlichen Theile des Körpers aufgehangen, z. B. das Gehirn und Rückenmark, die Lungen, das Herz, der Darmkanal, die Leber mit der Milz, und die inneren weiblichen Geschlechtstheile, die Hoden, die Krystallinse des Auges, die Röhren und Säckchen des Labyrinthes des Ohres. In manchen von den grösseren Höhlen dieser Art wird eine schlüpfrige Flüssigkeit, die die Reibung vermindert, zurückgehalten, z. B. in den Gelenkkapseln, den Schleimbeuteln der Muskeln, Sehnen und der Haut; oder sie sind *kleinere*, *nicht von einer besonderen Haut ausgekleidete*, unregelmässige Zwischenräume in der Masse des Körpers, die mit Säften benetzt sind und daher den Körper zu einem von Flüssigkeiten durchdrungenen Schwamme machen. Die *geschlossenen* Höhlen enthalten entweder wässrige, oder an Eiweiss reiche, oder fettige oder endlich Farbestoff haltige Flüssigkeiten, die sich, weil sie keinen unmittelbaren Ausweg haben, in ihnen während des Lebens übermässig anhäufen, und Wassersuchten, Geschwülste voll Eiweissreicher Flüssigkeit, Fettgeschwülste und Pigmentgeschwülste bilden können.

Durch die genannten 3 Classen von Höhlen geschieht die stete Erneuerung des Körpers, durch die das Leben besteht, wie man aus folgenden, aus der Physiologie entlehnten, Sätzen einsieht:

Die Substanz der Theile des Körpers ist nämlich ihrer Natur nach sehr zur Zersetzung geneigt, und diese wird durch den Gebrauch der Theile noch beschleunigt. Die Theile werden nur dadurch in ihrer richtigen Mischung und bei ihren Eigenschaften erhalten, dass sie in einer beständigen Verwandlung begriffen sind. Vermöge dieser trennen sich unbrauchbar gewordene Theilchen von ihnen, und werden aus den geschlossenen Höhlen durch Gefässe aufgesogen und in das Blut gebracht, statt derselben aber brauchbare Theilchen aus dem in den Gefässhöhlen eingeschlossenen Blute in die

geschlossenen Höhlen abgesetzt und von den festen Theilen angezogen. Dadurch würde das Blut sehr bald mit unbrauchbaren Substanzen überladen, und der brauchbaren beraubt werden, würde es nicht gleichfalls durch einen beständigen Umtausch von Stoffen aus der uns umgebenden Natur erneuert, und hierdurch unverändert erhalten. Denn immerfort werden überflüssige oder unbrauchbare Stoffe aus dem Blute mit den Thränen, dem Schleime, dem Speichel, der Galle, dem Bauchspeichel, dem Harne, dem Schweisse und der ausgeathmeten Luft entfernt, indem sie aus den Gefässen in die offnen Höhlen, oder auf die Oberfläche des Körpers abgesetzt, und der uns umgebenden Natur zurückgegeben werden, theils werden statt ihrer brauchbare, zum Theil zuvor erst in den offenen Höhlen vorbereitete, Substanzen in die Gefässe aufgenommen und in das Blut gebracht. Die zur Ernährung der Theile des Körpers dienenden Stoffe wandern also meistens erst durch alle 3 Classen von Höhlen, durch die offnen Höhlen in die Gefässhöhlen und endlich in die geschlossenen Höhlen, ehe sie in die eigentliche Masse des Körpers aufgenommen werden; die in den lebenden Theilen des Körpers unbrauchbar gewordenen Stoffe wandern auch meistens durch alle 3 Classen von Höhlen hindurch, ehe sie aus dem Körper ausgeworfen werden. Die aus der uns umgebenden Natur als Nahrung in das Blut aufgenommenen festen Materien sind meistens *verbrennliche* Körper, die durch das Athmen in das Blut aufgenommene Luftart, das Sauerstoffgas, ist dieselbe Luft, durch die das *Verbrennen unterhalten werden kann.* Weil nun aber die aus den Gefässen in die offnen Höhlen und auf die Oberfläche des Körpers ausgechiedenen festen Substanzen *verbrannte* Substanzen beigemengt enthalten, und die beim Athmen ausgestossene Luft *Kohlensäure* enthält, welche sonst beim *Verbrennen der Kohle* zu entstehen pflegt, so glaubt man, dass in den Körper brennbare und zum Verbrennen dienende Materien eingehen, dass sie sich im Körper vereinigen, und nach ihrer Vereinigung wieder ausgeschieden werden.

---

# Materien und Gewebe des Körpers.

## Feste, tropfbarflüssige, luftförmige Stoffe des Körpers.

Da die meisten Gewebe des Körpers nach genauen Versuchen durch Verdunstung des Wassers beim vollkommnen Trocknen mehr als $\frac{1}{2}$ ihres Gewichts verlieren, z. B. Sehnen $\frac{2}{3}$, Bänder $\frac{3}{4}$, Knorpel $\frac{3}{4}$, Ohrknorpel etwas mehr als $\frac{2}{3}$, Gehirn $\frac{4}{5}$, Muskeln etwas mehr als $\frac{3}{4}$, Leber etwas weniger als $\frac{2}{3}$, Knochen etwa $\frac{1}{3}$, Faserstoff $\frac{4}{5}$, geronnener oder auch ungeronnener Eiweissstoff fast $\frac{7}{8}$: so kann man wohl annehmen, dass der Körper zu mehr als zu $\frac{2}{3}$ aus Wasser, und kaum zu $\frac{1}{3}$ seines Gewichts aus fester, trockner Substanz bestehe. Aus den frischen Theilen, vorzüglich aber aus den frischen Säften der gebornen und ungebornen Thiere, zieht man durch die Luftpumpe so viel Luft, dass z. B. Speichel den 12fachen, Galle den 10fachen Raum als Schaum einnimmt, so dass also der ganze Körper mehr Luft, als sein eigner Umfang beträgt, durch Adhäsion gebunden zu enthalten scheint.

## Grundstoffe des Körpers.

Der Körper enthält keinen einzigen Grundstoff, der nicht auch in der unbelebten Natur unabhängig von den Thieren und Pflanzen vorkäme. Von der grossen Anzahl von Grundstoffen, die es in der unbelebten Natur giebt, kommen aber fast nur $\frac{1}{3}$ in organisirten Körpern als Bestandtheil vor. Von 41 Metallen findet man nur 8 im menschlichen Körper, und auch diese theils in sehr geringer Menge, theils mehr einge-

streuet als chemisch verbunden. Dagegen kommen im Körper mit Ausnahme des *Jod* und des *Boron alle andern Grundstoffe, die nicht Metalle sind*, vor. Die 4 ersten hier aufgezählten Grundstoffe bilden fast allein die ganze Materie des Körpers; zu ihnen kommen in starren Theilen der 5te und 6te in beträchtlicher Menge hinzu; die übrigen sind nur in sehr geringer Menge vorhanden, und von den drei letzten wird nur eine Spur gefunden:

1. Sauerstoff, *oxygenium.*
2. Wasserstoff, *hydrogenium.*
3. Kohlenstoff, *carbo.*
4. Stickstoff, *azotum.*

---

5. Kalkmetall, *calcium.*
6. Phosphor, *phosphorus.*
7. Schwefel, *sulphur.*
8. Chlor, *chlorina.*
9. Natronmetall, *natronium.*
10. Eisen, *ferrum.*
11. Kalimetall, *kalium.*
12. Talkerdenmetall, *magnium.*
13. Fluor, *fluorina.*
14. Kieselerdenmetall, *silicium.*
15. Mangan, *manganesium.*

## Zusammengesetzte mineralische Bestandtheile im Körper.

Von den unzähligen zusammengesetzten Körpern, die durch die Vereinigung der Grundstoffe unter einander entstehen können, und die zum Theil in der unbelebten Natur vorkommen, zum Theil durch die Kunst gebildet werden können, finden sich im menschlichen Körper, wenn man die ihm fremdartigen, in den offenen Höhlen vorkommenden, Substanzen unberücksichtigt lässt, nur einige wenige:

1. das *salzsaure*, *kohlensaure* und *phosphorsaure Natron*,
2. das *salzsaure* und *kohlensaure Kali*,
3. der *phosphorsaure*, *kohlensaure* und *flusssaure Kalk*,
4. die *phosphorsaure* und *kohlensaure Magnesia*,
5. die *Kieselerde.*

Es scheint, als kämen diese Körper mit der eigentlich thierischen Substanz nur gemengt oder wenigstens nicht innig verbunden vor. Diese zusammengesetzten mineralischen

Substanzen können nicht faulen, schützen vielmehr die eigentliche thierische Masse, wenn sie mit ihr in grösserer Menge verbunden sind, vor Fäulniss.

## Zusammengesetzte thierische Bestandtheile.

Sie enthalten wenigstens 3 Grundstoffe; sie können in der unbelebten Natur und durch die Kunst nicht gebildet werden; können nicht in Bestandtheile, die binär verbunden gewesen, getrennt werden; sind fähig und zum Theil äusserst geneigt sich ausserhalb des lebenden Körpers und im feuchten Zustande, selbst bei einer mittleren Temperatur und ohne besondere äussere Einflüsse, bis auf ihre Grundstoffe zu zersetzen, so dass ihre Grundstoffe in einer andern Ordnung zu neuen Körpern zusammentreten (sie können gähren, namentlich faulen); sie bestehen nicht aus Elementen, die in bestimmten sehr einfachen Zahlenverhältnissen unter einander verbunden sind. Die Grundstoffe scheinen in ihnen nach einem andern Gesetze, nicht binär, je 2, sondern ternär, je 3 oder quaternär, je 4, u. s. w. unmittelbar unter einander verbunden zu seyn, also, um ein Bild zu gebrauchen, ungefähr so, wie wenn man viele verschiedene Schachteln neben einander in einer grössern einschliesst, wo man nur die grössere zu öffnen braucht, um alle Schachteln zu sehen; nicht wie wenn man verschiedene Schachteln, jede in die andere, und diese in die 3te, etc. einschliesst, wo man durch Oeffnen auf einmal nur 1 Schachtel sichtbar machen kann. In dieser eigenthümlichen Verbindungsart, ferner darin, dass viele Grundstoffe des Körpers ein grosses Bestreben haben, in der Wärme luftförmig zu werden, ferner in dem Umstande, dass viele Bestandtheile des Körpers verbrennlich sind und sich noch nicht mit dem Sauerstoffe, oder einem andern verbrennenden Elemente neutralisirt haben, liegt die Ursache der Fäulniss und der Zersetzung in der Wärme, deren Resultat ist, dass die Grundstoffe des Körpers in binären oder wenigstens einfacheren Verhältnissen zusammentreten als die sind, in denen sie bisher verbunden waren. Die atmosphärische Luft beför-

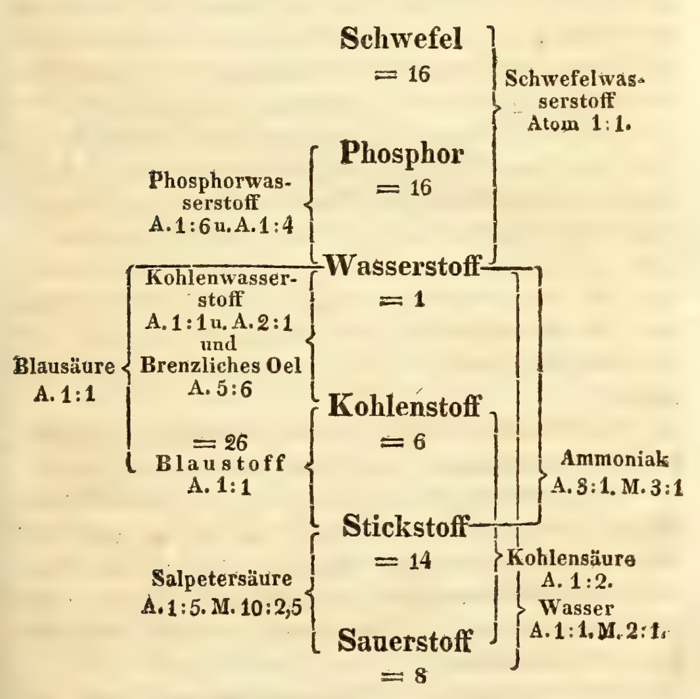
dert die Fäulniss, ist aber nicht eine nothwendige Bedingung derselben: denn warmes, von so eben getödteten Thieren genommenes Fleisch in Quecksilber gebracht, fault auch. Das Fett wird häufig durch die Fäulniss nicht zerstört, sondern scheint sich beim Faulen im Wasser sogar zu vermehren, weil es sich mit Ammoniak, Kali und Kalk vereinigt, und zum Theil in Talg- und Oelsäure verwandelt und das sogenannte Leichenfett (*Adipocire*) bildet. So wie ein gewisser Grad von Wärme, und die Gegenwart von einer gewissen Menge Wasser zum Faulen nothwendig, der Einfluss der Luft aber dabei beförderlich ist, so wird die Fäulniss in der Frostkälte und durch Austrocknen gehindert, durch Austreibung und Ausschliessung der Luft, durch Auflösung von unzersetzbaren Körpern in demjenigen Wasser, das die thierischen Theile enthalten, (von Weingeist, Kochsalz, Chlorkalk, Alaun, Vitriol, ätherischen Oelen etc.) wodurch dieses Wasser weniger leichtzersetzbar, und seine Luft ausgetrieben wird, verzögert. Beim Faulen bildet sich fast immer eine Luftart, die *Kohlensäure*, die den Körper auftreibt, und Wasser, in welchem er zur Jauche zerfliesst. Ausserdem entstehen stinkende, vielleicht ölige Ausflüsse, ferner zuweilen Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff- und Phosphorwasserstoff-Gas, Stickgas, Salpetersäure, Essigsäure, Ammoniak. Die nicht flüchtigen Alkalien, Erden, Salze und Metalle, so wie ein Theil der Kohle bleiben an dem Orte, wo der Körper verfaulte, zurück. Diese Producte vereinigen sich oft von neuem mit einander.

Beim Erhitzen der thierischen Masse im verschlossenen Raume entwickeln sich auch immer Wasser und Kohlensäure, aber häufig auch andere Gasarten, die überhaupt in grösserer Menge als beim Faulen entstehen. Es entwickelt sich auch mehr Ammoniak, viel brenzliches Oel, und zuweilen auch Blausäure, Producte, deren Entstehung folgende Tabelle in einer Uebersicht zeigt.

# T a b e l l e

## über die vorzüglichsten Producte, die bei der Zersetzung thierischer Materien durch die binäre Vereinigung ihrer wichtigsten Grundstoffe entstehen können.

(Die Grundstoffe stehen gross gedruckt in der Mitte, unter jedem seine chemische Aequivalentzahl (Atomengewicht). Die durch binäre Vereinigung der Grundstoffe entstehenden Producte stehen kleingedruckt hinter Klammern, und unter ihnen die Zahlen der Atome des höher und tiefer stehenden Grundstoffs; bei den luftförmigen Grundstoffen auch die Zahlen der Massen (voluminum) der sich verbindenden Grundstoffe.)



## Thierische Bestandtheile der Flüssigkeiten die in den Gefässhöhlen, und folglich im ganzen Körper vorkommen.

Um die in diesen Flüssigkeiten enthaltenen näheren Bestandtheile von einander zu trennen, darf man nicht jene mächtigen Auflösungsmittel, die Alkalien und Säuren, gebrauchen, welche bei der chemischen Untersuchung der Mineralien so grosse Wirkung thun. Diese würden diese näheren Bestandtheile zersetzen und in andere Materien verwandeln. Man bedient sich daher vorzüglich nur der auflösenden Kraft des kalten und warmen Weingeistes und Aethers, des kalten und heissen Wassers und einiger Salze, die als neutrale Körper durch ihre sehr schwachen Verwandtschaften vielleicht Verwandlungen der thierischen Substanzen veranlassen.

Die hier aufzuführenden Materien sind: 1) *Fettigkeiten, pinguedines;* 2) *Osmazom* oder *Fleischextract, osmazoma;* 3) *Milchsäure, acidum lacticum,* und *milchsaure Salze;* 4) *Faserstoff, fibrina;* 5) *frischer Eiweissstoff, albumen;* 6) *Blutroth, pigmentum rubrum;* der *Leim* und der *Schleim* kommen zwar nicht im Blute vor, indessen wollen wir sie hier doch mit betrachten, weil man ehemals geglaubt hat, dass sie auch im Blute vorhanden wären.

Diese Materien verhalten sich folgendermassen gegen *kaltes und heisses Wasser,* gegen *kalten und heissen Weingeist:*

1) die *Fettarten* lösen sich weder in *kaltem* und *heissem Wasser*, noch in *kaltem Weingeiste* und *Aether*, wohl aber in *heissem Weingeiste* und *Aether* auf; einige bleiben indessen im Weingeiste aufgelöst, wenn derselbe erkaltet, z. B. die *Elaine;* andere, z. B. die *Stearine*, scheiden sich dabei aus und krystallisiren.

2) Das *Osmazom* ist in *kaltem* und *heissem Wasser,* sowie auch im *kalten* und *heissen Weingeiste unauflöslich.* Es zieht sogar Wasser aus der Luft an und zerfliesst dadurch.

3) Die *Milchsäure* und die milchsauren Salze verhalten sich in dieser Hinsicht wie das Osmazom.

4) Der *Faserstoff* ist in *kaltem* und *heissem Wasser*, sowie auch in *kaltem* und *heissem Weingeiste unauflöslich.*

5) Der frische *Eiweissstoff* ist in kaltem Wasser unauflöslich, gerinnt aber im heissen Wasser und wird dann unauflöslich, im kalten und heissen Weingeiste ist er unauflöslich. Geronnener Eiweissstoff verhält sich wie der Faserstoff.

6) Das *Blutroth* verhält sich wie der Eiweissstoff, gerinnt aber sogar dann, wenn es zehnfach mit Wasser verdünnt ist bei 52° R., wo so sehr verdünntes Eiweiss noch nicht gerinnt.

7) Der *Leim* löst sich im kalten Wasser wenig oder gar nicht, wohl aber im heissen Wasser in beträchtlicher Menge auf, bleibt dann beim Erkalten, wenn die Auflösung sehr dünn ist, aufgelöst, gelatinisirt aber schon, wenn die 150fache Menge Wasser oder noch weniger die Auflösung bildet.

8) Der *Schleim* ist im Weingeiste unauflöslich. In kaltem und heissem Wasser lässt er sich zertheilen und gerinnt dann nicht in der Hitze und gelatinisirt nicht in der Kälte. Schon durch den Zusatz einer geringen Menge Weingeist zum Wasser, in welchem er aufgelöst ist, lässt er sich daraus niederschlagen.

*Diese Materien verhalten sich folgendermassen gegen gewisse Reagentien:*

Die *Fettigkeiten* sind schon in einer niederen Temperatur schmelzbar, ferner verbrennlich mit Flamme und unter allen Thierstoffen von dem geringsten specifischen Gewichte. Auch machen sie Papier bleibend durchsichtig.

*Osmazom* wird aus seiner Auflösung in Wasser vom Gerbestoffe nicht in zusammenhängenden Massen, wie der Leim, sondern pulvrig niedergeschlagen; vorzüglich wichtig ist es, dass er durch concentrirten Weingeist aus seiner Auflösung in Wasser nicht niedergeschlagen wird.

Der *Faserstoff* wird durch Essigsäure, die mit dem dreifachen Gewichte Wassers verdünnt ist, schnell durchsichtig und aufgelöst. Er zersetzt das Deutoxyd des Wasserstoffs

und nöthigt den Sauerstoff, daraus zu entweichen ohne selbst dabei eine Veränderung zu erleiden.

Der *geronnene Eiweissstoff* wird in Essigsäure, die mit dem dreifachen Gewichte Wassers verdünnt ist, nicht durchsichtig und bei einer mittleren Temperatur nicht aufgelöst. In anderer Rücksicht kommt er ganz mit dem Faserstoffe überein.

Der *ungeronnene Eiweissstoff* wird sogar bei einer 5000 fachen Verdünnung mit Wasser vom ätzenden Quecksilbersublimate (ätzenden salzsauren Quecksilber) niedergeschlagen, gerinnt auch durch die Voltaische Säule, durch Weingeist und durch Säuren.

Der *Leim* wird vom Gerbestoffe nicht pulvrig (wie das Osmazom) sondern in Fäden und zusammenhängenden Massen aus seiner Auflösung im Wasser niedergeschlagen. Schwefelsaures Platin schlägt ihn dunkelbraun und Chlor fadenförmig daraus nieder. Er gerinnt nicht durch die Einwirkung der Voltaischen Säule, durch welche der Eiweissstoff gerinnt.

Der *Schleim* wird durch das basische essigsaure Blei aus seiner Zertheilung in Wasser niedergeschlagen, eine Einwirkung, die indessen beim Schleime nicht allein eintritt. Mancher Schleim wird auch daraus durch Essigsäure niedergeschlagen, und nicht wieder aufgelöst. Uebrigens wird der Schleim aus einer Zertheilung in Wasser auch durch schwachen Weingeist gefällt, durch welchen Eiweiss bei einer gewissen Verdünnung desselben im Wasser nicht niedergeschlagen wird.

## Flüssigkeiten, die in den Gefässen enthalten sind.

Sie befinden sich entweder in den Gefässen, in denen der Kreislauf geschieht und heissen *Blut*, *sanguis*, wenn sie roth sind, *Serum*, *serum*, wenn sie durchsichtig und farblos sind. Das rothe Blut ist selbst wieder entweder ein *hellrothes*, *sanguis laete ruber*, und befindet sich in der Röhrenleitung, die das Blut aus dem Gefässnetze der Lungen durch die linke Herzhälfte hindurch zu dem Gefässnetze leitet, das alle anderen Theile des Körpers durchdringt, oder

es ist *dunkelrothes*, *sanguis fusco-ruber*, und befindet sich in der Röhrenleitung, die aus dem Gefässnetze aller andern Theile des Körpers in das Gefässnetz der Lungen führt.

Eine 2te Classe von Säften befindet sich in den Gefässen, welche den *Weg* zu den Gefässen des Kreislaufs bilden. Die zu ihr gehörenden Säfte heissen, wenn sie milchweiss sind, und aus dem Speisecanal aufgenommen wurden, *Chylus*, *Milchsaft*, *chylus;* wenn sie farblos und durchsichtig sind, und aus den offnen Höhlen, oder von der Haut, oder aus den geschlossenen Höhlen des Körpers aufgenommen wurden, *Lymphe*, *lympha*.

Das *Blut*, *sanguis*, besteht erstens aus *Serum*, *serum*, einer farblosen ausserhalb des lebenden Körpers etwas gelblichen Flüssigkeit, die sehr viel Eiweiss, nicht wenig Osmazom, einige Salze und etwas Natron, das ihm die Eigenschaft, blaue Pflanzenfarben zu grünen, giebt, aufgelöst enthält; zweitens aus linsenförmigen Körnchen, Blutkörnchen, Blutkügelchen, Blutbläschen, *granula*, *globuli*, *vesiculae sanguinis*, welche im Serum schweben. Einzeln betrachtet sind sie durchsichtig, in Masse aber sehen sie roth aus. Sie haben $\frac{1}{4000}$ bis $\frac{1}{5000}$ Pariser Zoll im Durchmesser und bestehen aus Faserstoff und aus rothem Färbestoffe, die sich beim Gerinnen des Bluts von einander trennen, wo man dann Fasern beobachtet, die aus an einander gereiheten zusammenklebenden, durchsichtigen Kügelchen oder Körnchen bestehen, welche um $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ kleiner sind, als die Blutkörnchen vor dem Gerinnen waren. Man vermuthet deswegen, dass die Blutkörnchen aus einem runden, kleinen, durchsichtigen, aus Faserstoff bestehenden, Kerne und aus einer rothen weichen, vom Färbestoffe gebildeten, Schale zusammengesetzt wären, und glaubt den durch die Schale durchschimmernden Kern schon im frischen Zustande an einer ringförmigen, glänzenden, runden Stelle zu erkennen. Uebrigens sind die Blutkörnchen ausserordentlich weich, so dass sie durch die Berührung mit dem feinsten Pinsel häufig zerdrückt werden. indessen können sie bei einem sehr schwachen Druck doch

auch ihre Gestalt etwas verändern und dieselbe durch ihre Elasticität wieder annehmen.

Das Blut gerinnt beim Tode und ausserhalb der Adern. Es trennt sich dann der Blutkuchen, *crassamentum, spissamentum, placenta sanguinis*, der vorzüglich die zertheilten Blutkörnchen enthält, vom Blutwasser. Der Blutkuchen theilt sich, wenn er ausgewaschen wird, selbst wieder in den *Färbestoff*, *cruor*, der im Wasser sich grösstentheils zu Boden setzt, und in den *Faserstoff*, *materia fibrosa*, eine weiche weisse faserige Masse, die auf dem Filtrum zurückbleibt. Frisches Blut verbreitet einen eigenthümlich riechenden, der Fäulniss fähigen, *Dunst*, *halitus sanguinis*, und wenn dem Blute concentrirte Schwefelsäure zugesetzt wird, so stösst es einen Geruch aus, den die Ausdünstungsmaterie des Menschen oder des Thiers, von welchem das Blut genommen ist, während des Lebens hat.

Der *Chylus* besteht aus Serum und aus durchsichtigen *Kügelchen*, die viel kleiner sind als die Blutkörnchen. Denn sie sind ungefähr nur von der Grösse der Körnchen des geronnenen Bluts. Diesen verdankt er seine weisse Farbe. Er kommt in den meisten Stücken mit dem Blute überein, enthält aber mehr Wasser und nur halb so viel feste Substanz; sein Kuchen enthält weniger Färbestoff, *pigmentum rubrum*, *cruor*, sein Faserstoff steht zwischen dem Faserstoffe des Bluts, dem Eiweiss- und Käsestoffe in der Mitte, und es findet sich in ihm mehr Fett als im Blute.

Die *Lymphe*, *lympha*, ist durchsichtig, blassgelblich, salzig schmeckend, nicht gerinnbar, reagirt weder alkalisch noch sauer, wird durch Mineralsäuren und Weingeist getrübt und lässt abgedunstet einen durchsichtigen gelblichen Rückstand.

## Flüssigkeiten in den geschlossenen Höhlen.

Es giebt von diesen Flüssigkeiten 4 Arten: 1) *fettige*, vorzüglich in den Zwischenräumen des Zellgewebes und der Knochen, 2) *wässrige*, die nur eine Spur von Eiweiss enthalten, in den Zwischenräumen des Zellgewebes und den se-

rösen Säcken, im Labyrinthe des Ohres und in den Augenkammern, 3) *Eiweisshaltige*, in den Gelenkhöhlen und Schleimbeuteln der Muskeln und Sehnen, in den Zellen des Glaskörpers des Auges und in den Graafschen Bläschen, 4) *Eisenhaltige Pigmente*, namentlich *rothes Pigment* oder *Blutroth*, in den Muskeln, vielleicht auch in einigen andern Geweben, die wie z. B. die Knorpel beim Faulen roth werden; *schwarzes Pigment*, namentlich im *Auge*, in den *Haaren*, in der *Haut*, in manchen Lymphdrüsen und in den Lungen.

## Zusammengesetzte, durch Ernährung bestehende feste Substanzen.

Alle Substanzen können als ein modificirter Eistoff betrachtet werden, aus dem sie beim Hühnchen, und der Analogie nach auch beim Menschen entstehen. Dennoch zerfallen sie in 2 Classen: die 1ste Classe ist die der *leimhaltigen* Substanzen, welche dem Eiweiss weniger ähnlich sind. Sie sind in denjenigen Theilen enthalten, aus denen durch Kochen im Wasser Leim ausgezogen werden kann, und welche auch frisch eine Verbindung mit dem Gerbestoffe zu der Substanz, die der des gegerbten Leders ähnlich ist, eingehen, was eine eigenthümliche Mischung derselben voraussetzt, obes gleich fast gewiss ist, dass der Leim in ihnen nicht gebildet vorhanden ist, sondern erst durch Kochen oder Faulen erzeugt wird. Die durch Kochen in Leim sich verwandelnde Substanz ist im Zellgewebe, in allen Theilen, die sich in Zellgewebe auflösen lassen (Lederhaut, seröse und Synovial-Häute, Zellhäute der Nerven und Gefässe etc.), ferner in den sehnigen Theilen, in vielen knorplichen Theilen, namentlich auch im Knorpel, der die Grundlage der Knochen bildet, ferner in der Hornhaut des Auges in so grosser Menge vorhanden, dass diese Gewebe fast ganz aus ihr bestehen, und nur etwas weniges Substanz enthalten, die zur 2ten Classe gehört.

Die 2te Classe von Substanzen, die *eiweissartigen* albuminösen, geben in Wasser gekocht keinen Leim und verbinden sich nicht mit dem Gerbestoffe zur Substanz des ge-

gerbten Leders. Hierher gehören die Gehirn- oder Nervensubstanz, die ihrer Hüllen beraubten Fleischfasern, die Arterienfasern und die innere Arterienhaut, die elastischen Bandfasern, der Hornstoff in der Oberhaut, in den Nägeln und Haaren, vielleicht auch die Schleimhäute, die *membrana humoris aquei* des Auges, der Faserstoff und endlich der Schleim.

## Gestalt des Körpers im Allgemeinen.

*Unterschied organisirter und krystallisirter Körper.* Beide kommen zwar darin überein, dass sie bei ihrer Bildung aus dem Zustande der Flüssigkeit allmählich in den der Festigkeit übergegangen sind, und dabei eine bestimmte Gestalt angenommen haben. Aber sie unterscheiden sich dennoch sehr wesentlich durch folgende Puncte: Bei der Bildung der Krystalle legen sich nur die Theilchen einer und derselben Substanz aneinander, in organisirten Körpern sind dagegen auch Theile, die aus verschiedenen Materien bestehen, mit einander auf eine gesetzmässige Weise vereinigt.

Eine Materie, welche die nämlichen chemischen Eigenschaften hat, bildet, indem sie krystallisirt, auch immer kleine Theilchen von der nämlichen Gestalt, ferner aus diesen Theilchen bestehende Blättchen, welche immer unter den nämlichen Winkeln durch einander durchgehen und endlich ganze Krystalle, deren Gestalt, obgleich mehrere Formen möglich sind, doch zu einer bestimmten Classe von Formen gehört. In organisirten Körpern dagegen sind Theile, die aus der nämlichen Substanz bestehen, z. B. verschiedene Knochen, von einer ganz verschiedenen Gestalt und von einem verschiedenen Gefüge, und es hängt also die Gestalt der Krystalle noch mehr von der chemischen Beschaffenheit der Substanz ab, aus der sie gebildet sind, als die der Organe.

Bei den Krystallen ist die Gestalt und die Lage der kleinen Theilchen eine bestimmte und unveränderliche, während sich die Gestalt eines ganzen Krystalls durch mancherlei zufällige noch nicht gehörig bekannte Umstände beträchtlich abändern kann. Bei den organisirten Körpern verhält es sich

dagegen umgekehrt. Denn sie und ihre grösseren Abschnitte und Theile haben eine bei der nämlichen Art sich gleichbleibende Gestalt, während die kleineren Theile, die das Gefüge der Organe bilden, z. B. die kleinen Arterien- und Venenzweige, eine sehr veränderliche Form und Lage haben.

Bei den Krystallen wird der in der Mitte des Krystalles gelegene Theil zuerst gebildet und die übrige Materie legt sich an diesen Kern lagenweise an; auch haben Krystalltheile, die sich gleichzeitig bilden, nur eine zufällige Lage gegen einander, dagegen bilden sich im organisirten Körper häufig die neben einander liegenden oder in einander eingeschlossenen Theile gleichzeitig, und so, dass sie, noch ehe sie sich berühren, eine bestimmte Lage gegen einander haben.

In den Krystallen giebt es keine solche Klassen von Höhlen, die unter einander in einem so zweckmässigen Zusammenhange stünden als in den organisirten Körpern, auch bilden sich in ihnen keine Höhlen durch Wegnahme von Substanz, dagegen ist dieses wohl in den organisirten Körpern der Fall. Es entstehen in ihnen Höhlen in einer vorher gleichförmigen Substanz, durch einen Process, der gewissermassen dem der Krystallisation entgegengesetzt ist. Denn während beim Krystallisiren Körper von bestimmter Gestalt durch das Aneinandersetzen kleiner Theilchen entstehen, so bilden sich in organisirten Körpern oft Höhlen von bestimmter Gestalt dadurch, dass die kleinen Körpertheilchen auf eine gesetzmässige Weise entfernt werden.

Die kleinen Theilchen der Krystalle (die Krystallmolekulen) haben niemals gekrümmte Oberflächen, und auch die aus diesen Theilchen bestehenden Blättchen sind niemals gekrümmt. Die Theile der organisirten Körper werden dagegen von gebogenen Oberflächen begrenzt und bestehen häufig aus kleinen Kügelchen.

## Symmetrie des Körpers.

Die Symmetrie der Krystalle ist viel vollkommener als die des menschlichen Körpers, und vieler anderen organisir-

ten Körper. Bei den Krystallen kann man eine oder mehrere Linien (Axen) ziehen, in Beziehung zu welchen alle Theile symmetrisch liegen. Der menschliche Körper dagegen ist nicht in Beziehung zu einer durch die Mitte seiner Länge gehenden *Linie*, sondern zu einer Fläche symmetrisch, denn seine Rückenseite stimmt nicht mit seiner Bauchseite überein. Diese Fläche theilt ihn in 2 gleiche Hälften, in eine *rechte* und *linke*. Mit wenigen Ausnahmen sind daher alle Theile des Körpers entweder doppelt vorhanden, *paare Theile*, die in beiden Hälften eine entsprechende Lage haben und, wenn sie gewunden, entgegengesetzt gewunden sind, oder nur *einmal vorhandene Theile*, welche in der Mittellinie des Körpers liegen, so dass eine den Körper in eine gleiche rechte und linke Hälfte theilende Ebene auch sie in 2 gleiche Hälften theilt. Am vollkommensten symmetrisch ist die knöcherne, durch Bänder und Knorpel zusammengehaltene, Grundlage und die Decke des Körpers, die Haut mit ihren Haaren, Nägeln und Furchen. Auf der Haut sind nicht nur die Oeffnungen und grösseren Falten, sondern sogar die Furchen z. B. an den Fingern, die Richtung, in der die Haare des ganzen Körpers die Haut durchbohren, die Gestalt der stärker behaarten Stellen etc. symmetrisch. Dann folgt das Nervensystem und Muskelsystem, deren Theile nur insofern unsymmetrisch sind, als sie sich auch zu nicht symmetrisch liegenden Theilen erstrecken, hierauf das Gefässsystem, das nicht vollkommen symmetrisch ist, weil das Herz und einige am Rumpfe liegende Gefässe ganz oder mehr auf einer Seite liegen; hierauf folgen die die *offnen Höhlen* einschliessenden Canäle mit ihren drüsigen Anhängen. Die meisten Abtheilungen derselben, wie die Geschlechts-, Harn-, Einspeichelungs-, Stimm- und Sinnorgane liegen symmetrisch, die Athmungsorgane ziemlich symmetrisch, die Verdauungsorgane weniger symmetrisch, doch finden sich in ihnen Spuren der Symmetrie: denn der Anfang des *Iejunum* liegt in der Mittellinie, der Dickdarm ist grossentheils symmetrisch, und der ganze Darmkanal aus seiner Lage genommen, kann in

2 gleiche Hälften getheilt werden. Die Leber und Milz liegen zwar unsymmetrisch, bilden aber dadurch eine Symmetrie, dass sie als 2 unsymmetrische Organe an symmetrisch gelegenen Orten sich befinden. Die rechte Hälfte des Menschen ist etwas stärker entwickelt als die linke.

Die in der Mitte des Körpers liegenden Höhlen werden häufig durch Scheidewände oder Vorsprünge der sie umgebenden Wände, vollständig oder unvollständig getheilt, welche in der Ebene, oder neben der Ebene liegen, durch die der Körper in 2 Hälften getheilt werden kann. Die Schedelhöhle z. B. wird durch die harte Hirnhaut, die Hirnhöhlen werden durch die Scheidewand, die Stirnhöhlen, Keilbeinhöhlen, Nasenhöhlen werden durch eine knöcherne und knorpliche Scheidewand, die Mundhöhle wird durch das Lippen-, Zungen- und Kehldeckelbändchen, die Brust- und Bauchhöhle werden durch die vortretende Wirbelsäule und durch einige häutige Verdoppelungen, die indessen meistens nicht genau in jener Ebene liegen, in zwei Hälften unvollkommen getheilt. Umgekehrt haben die in derselben Ebene liegenden Theile daselbst häufig Einschnitte oder Unterbrechungen in der Art des Gewebes, z. B. das Gehirn, das Rückenmark, der Schildknorpel, der Ringknorpel, die Schilddrüse, die Thymusdrüse, die Leber, der Hodensack haben Einschnitte; das Zwerchfell und das Glied haben Unterbrechungen des Gewebes, die daselbst liegenden Knochen endlich bilden sich zum Theil aus 2 Stücken, und haben lange Zeit Knorpel zwischen sich. Die Körper der Wirbel und die alles vereinigende Haut nehmen aber keinen deutlichen Antheil an dieser Theilung. Die beiden Hälften eines jeden der doppelt vorhandenen, symmetrisch liegenden, Organe sind meistens unsymmetrisch, nur wenige, wie die Augen, die Finger sind einigermassen symmetrisch.

## Entwickelung des Körpers.

Alle Organe verändern von ihrer ersten Enstehung an bis zu ihrer Vollendung ihre Lage, Grösse, Form, die Zahl ihrer Abtheilungen und ihr Gewebe. Sie sind desto einfacher

gebildet, je mehr sie noch am Anfange ihrer Entwickelung stehen. Weil nun viele unvollkommene Thiere auch sehr einfach gebildet sind, so haben einzelne Organe, oder zuweilen auch nur einzelne Theile dieser Organe, einige Aehnlichkeit mit den nämlichen Organen jener einfacheren Thiere. Wenn der Körper schon mehr in seiner Ausbildung fortgeschritten ist, so finden sich bei ihm Aehnlichkeiten mit den Organen der gleichfalls mehr entwickelten Wirbelthiere. Der ganze menschliche Körper durchläuft aber bei seiner Entwickelung nicht verschiedene Thierbildungen, theils weil jedes Thier und auch der Mensch seine eigenthümliche Bildung hat, theils weil nicht mehrere oder viele Organe des Menschen zu gleicher Zeit mit den entsprechenden Organen einer und derselben Thierklasse Aehnlichkeit haben, sondern das eine Organ schon die menschliche Bildung angenommen hat, während ein anderes eine Aehnlichkeit mit der Bildung des entsprechenden Organs bey den Säugethieren, ein 3tes mit der bei den Vögeln oder Amphibien hat etc., und weil dieses nicht bloss mit den Organen, sondern auch mit verschiedenen Theilen eines Organs, z. B. des Gehirns der Fall ist. Da aber der Körper auch während seiner Entwickelung immer symmetrisch ist, so erscheinen alle paaren, einander entsprechenden, Organe gleichzeitig, und wachsen in gleichem Masse, während die nicht symmetrischen sich zum Theil nach und nach entwickeln und in ungleichem Grade wachsen.

So wie der menschliche Körper zuerst aus einem halbflüssigen Stoffe zu einem festen Körper gebildet wurde, so nimmt die Substanz seines Körpers auch während seines ganzen Lebens mehr und mehr an Starrheit zu.

## Gestalt der kleinsten Theile.

Die kleinsten Theilchen von einer bestimmten Gestalt sind: 1) Kügelchen oder besser Körnchen, 2) Fasern, 3) Röhrchen, 4) Blättchen. Die Bläschen, in denen das Fett liegt, sind viel grösser als die linsenförmigen Blutkörnchen. Indessen kann die Existenz der Körnchen des Blutes, des

Chylus und des Eiters nicht bezweifelt werden. In der Nervensubstanz werden auch sehr kleine und unregelmässigere Körnchen gefunden. In den Fleischfasern, in den Fasern des Faserstoffs und in dem geronnenen Eiweiss glaubt man auch an einander gereihete Körnchen wahrzunehmen. Allein man ist hierbei schon sehr der Gefahr einer mikroskopischen Täuschung ausgesetzt. Ganz unzuverlässig sind aber die Beobachtungen einiger Physiologen, welche alle Theile des Körpers aus gleich grossen Kügelchen bestehend gefunden haben wollen.

Die kleinsten Muskeln und Sehnenfasern sollen keinen grössern Durchmesser haben, als die kleinsten Kügelchen, und einen viel kleinern, als die kleinsten bis jetzt beobachteten Gefässe, nämlich die, deren Höhle nur ein Blutkügelchen aufnehmen kann.

Die meisten von jenen kleinsten Theilen sind nicht grösser, wenn der ganze Körper grösser ist, nicht kleiner, wenn der ganze Körper kleiner ist, sondern bei Embryonen, bei jüngern oder auch bei kleinern Individuen absolut wenigstens eben so gross, als bei grösseren, zuweilen sogar absolut grösser. Das Wachsthum des Körpers muss also oft mit der Vermehrung der kleinsten Theilchen verbunden sein. Die Blutkügelchen des Kaninchen und seine kleinsten Muskelfasern sind eben so gross als die des Menschen, die Blutkügelchen und kleinsten Gefässe des Menschen scheinen grösser als die des Stiers, die Blutkügelchen des Hühnchens im Eie sind grösser als die des Huhns, die eines Ziegenembryo sind grösser als die der grossen Ziege. Das kleinste Gefässnetz der Aderhaut des Auges besteht bei dem Kinde aus dickeren Gefässen, als bei dem erwachsenen Menschen.

---

# Gewebe. *Telae.*

Wenn die Theile, aus welchen ein Glied des Körpers besteht, so gross sind und eine so bestimmte Gestalt und Lage haben, dass man sie noch einzeln betrachten und beschreiben kann; so bezeichnet man die Vereinigung solcher Theile nicht mit dem Namen eines Gewebes. Aus diesem Grunde spricht man nicht von dem Gewebe des Arms, sondern von den Knochen, Muskeln, Gefässen und Nerven des Arms. Wenn dagegen die einzelnen unter einander verwachsenen Theile ihrer Zahl, Gestalt und Lage nach sehr unbestimmt sind, oder wegen ihrer Kleinheit nicht mehr einzeln unterschieden und beschrieben werden können, so betrachtet man die vereinigten Theile ihren Eigenschaften nach nur im Allgemeinen, indem man die jeder solchen Verbindung zukommenden wesentlichen Merkmale und Eigenthümlichkeiten aufsucht, und nennt dann eine solche Verbindung ein *Gewebe*.

Man kann die Gewebe ihrer *Einfachheit* nach in 2 Klassen eintheilen:

## 1. Klasse. *Einfache Gewebe, telae simplices.*

Gewebe, in denen man die sonst sehr allgemein durch den Körper verbreiteten Nerven und Gefässe nicht sichtbar nachweisen kann, und in denen man auch wenig oder kein Zellgewebe antrifft. Sie sind im gesunden und kranken Zustande völlig unempfindlich, haben keine Art von Lebensbewegung, die Vorgänge, durch die ihre Ernährung geschieht, sind sehr dunkel, auch in Krankheiten werden in ihnen niemals Gefässe sichtbar, und sie können sich also nicht entzünden. Sie werden aber durch die gefässreiche Oberfläche anderer Theile mit dem Körper in einen organischen Zusammenhang gebracht.

I. *Horngewebe, telae corneae.* 1) Gewebe der Oberhaut, *tela epidermidis.* 2) Gewebe der Nägel, *tela unguium.* 3) Gewebe der Haare, *tela pilorum.* (Der

Haarkeim gehört nicht mit hierher, sondern nur der Haarcylinder).

II. *Zahngewebe*, *tela dentium.* (Der Zahnkeim gehört als ein gefäss- und nervenreicher Theil nicht hierher, sondern ist nur der Theil, der die organische Verbindung der Zähne mit dem übrigen Körper vermittelt).

*Nachtrag über Gewebe*, von denen es zweifelhaft ist, ob sie zu den einfachen Geweben gerechnet werden dürfen; 1) das Gewebe der Krystalllinse, 2) der Hornhaut, 3) des glänzenden Ueberzugs der serösen Häute und der innern Gefässhaut.

## 2. Klasse der Gewebe. *Zusammengesetzte Gewebe, telae compositae.*

Diese sind selbst wieder

A. *allgemein verbreitete Gewebe, welche sich fast in alle zusammengesetzten Gewebe hinein erstrecken und deren Grundlage bilden,*

B. *nicht allgemein verbreitete Gewebe.*

### A. *Allgemein verbreitete Gewebe:*

*Zu diesen gehören:*

III. *das Zellgewebe*, *tela cellulosa*,

IV. *das Gewebe der allen Gefässen gemeinschaftlichen Gefässhaut*, *tela membranae vasorum communis*,

V. *das Gewebe der Nervensubstanz*, *tela nervea.*

### B. *Zusammengesetzte Gewebe, welche nicht so allgemein durch den Körper verbreitet sind.*

a) *Einige von ihnen haben keine deutlichen Nerven und wenigere rothes Blut führende Gefässe*, ferner keine Art von Lebensbewegung, und nützen dem übrigen Körper vorzüglich durch ihre physikalischen Eigenschaften.

Hierher gehören

VI. *das Knorpelgewebe*, *tela cartilaginea*,

VII. *das Knochengewebe*, *tela ossea*,

VIII. *das sehnige Gewebe*, *tela tendinea*,

IX. *das elastische Gewebe*, *tela elastica*,

X. *das Gewebe der serösen Häute*, *tela membranarum serosarum*.

Die vier ersteren von den hier genannten Geweben haben, wie gesagt, Verrichtungen für den übrigen Körper, die sich nur auf ihre physikalischen Eigenschaften gründen; Knorpel nützen durch ihre Form, die sie bei vieler Nachgiebigkeit und Elasticität behaupten; Knochen durch ihre starre Form; sehnige Theile durch Beugsamkeit, Festigkeit und den Mangel an Ausdehnbarkeit; das elastische Gewebe durch Ausdehnbarkeit und Elasticität. *Die serösen Häute* haben aber allerdings auch Verrichtungen für den übrigen Körper, die nicht allein auf ihren physikalischen Eigenschaften, namentlich auf Undurchdringlichkeit und Glätte, sondern auch auf ihren Lebenseigenschaften beruhen, nämlich auf dem Vermögen der Absonderung und Aufsaugung von Flüssigkeiten.

b) *Andere von den zusammengesetzten nicht allgemein verbreiteten Geweben haben deutliche Nerven und zahlreichere rothes Blut führende Gefässe.* Sie haben während des Lebens eine rothe oder röthliche Farbe, sind gewisser Lebensbewegungen fähig, indem einige derselben, ohne dabei eine Verwandlung ihrer Masse durch Ernährung zu erleiden, sich zusammen ziehen, andere im gesunden oder kranken Zustande ziemlich schnell anschwellen können. Der Wille der Seele oder die Gemüthsbewegungen äussern einen offenbareren Einfluss auf die Verrichtungen dieser Theile, als auf die Verrichtungen anderer zusammengesetzter Gewebe.

XI. *Muskelgewebe*, *tela muscularis*.

XII. *Lederhautgewebe*, *tela corii*.

XIII. *Schleimhautgewebe*, *tela membranarum mucosarum*.

XIV. *Drüsengewebe*, *tela glandularum*.

XV. *Erectiles Gewebe*, *tela erectilis*.

# Einfache Gewebe, *telae simplices.*

## I. *Horngewebe, telae corneae.*

Die *Horngewebe* enthalten keine Nerven, keine Gefässe und kein Zellgewebe, sind wegen der grossen Einförmigkeit ihrer Masse durchscheinend oder durchsichtig, haben eine trockne glänzende Schnittfläche, sind nicht faserig, lassen die Wärme, Wasser, und viele in Wasser aufgelöste Stoffe nicht leicht hindurch, und leiten auch getrocknet die Electricität nicht, können aber durch Reiben selbst electrisch werden. Sie isoliren daher den Körper in mehrfacher Hinsicht gegen Kälte und Wärme, Feuchtigkeit und Trockenheit und gegen die Electricität, die von aussen auf ihn wirken. Die Horngewebe sind aber zugleich hygrometrische Körper, indem sie, wenn sie trocken sind, etwas Feuchtigkeit bis zu einem gewissen Grade aus der Luft anziehen. Sie sind ausser dem Fette die einzigen Theile, die frisch vom Körper genommen an der Flamme sogleich schmelzen und mit Flamme verbrennen, denn sie enthalten wenig Wasser aber viel gefärbtes oder ungefärbtes Oel, und vereinigen sich daher auch mit ätzenden Alkalien zu einer seifenartigen Substanz, geben aber in Wasser gekocht keinen Leim, wohl aber lösen sie sich im Papinschen Digestor in eine Art Schleim auf. Salpetersäure färbt sie leichter und stärker gelb als andere Gewebe. Schwefelsäure löst sie auf. Sie faulen schwer.

Die *Horngewebe* sind ganz unempfindlich und ohne alle Lebensbewegung. Wenn sie, was leicht geschieht, von dem Körper getrennt worden sind, entstehen sie leicht von neuem, wachsen aber nicht wieder zusammen, wenn sie zertheilt worden sind. Sie entstehen auf einer besonders hierzu organisirten sehr gefäss- und nervenreichen Stelle durch eine Absonderung von Hornsubstanz. Sie werden nicht ernährt durch eine fortwährende Verwandlung ihrer Masse, die immer wieder aufgesogen und durch Nahrungsstoff aus dem Blute ersetzt würde, vielmehr werden die gebildeten Theile durch die

später gebildeten fortgeschoben, so dass sie endlich vom Körper abfallen.

1) Oberhaut, *epidermis*, ist ein dünner horniger Ueberzug a) *der äussern Haut*, *cuticula*, b) *mancher Schleimhäute*, *epithelium*, der durch Eintauchen in heisses Wasser oder durch Faulen im Wasser am leichtesten getrennt wird.

*Aeussere Oberhaut*, *cuticula*. Unter dem einfachen Mikroskope erscheint ihre Schnittfläche nicht glänzend, sondern aus einem nicht ganz gleichförmigen lockern Gefüge bestehend. Ihre äussere Oberfläche hat ausser den grösseren Einschnitten kleine Furchen, die in der Hohlhand und im Hohlfusse gewundene, ziemlich parallele, Linien sind, welche auf der rechten und linken Seite des Körpers symmetrisch liegen, an den übrigen Theilen aber sich netz- und sternförmig durchkreuzen. An diesen Kreuzungspunkten sind Oeffnungen für die Haare und für die Mündungen der Talgdrüsen, *folliculi sebacei*, vorhanden. Wahrscheinlich wird die Höhle der Talgdrüsen von einer, in ein *epithelium* verwandelten, Umstülpung der Oberhaut ausgekleidet. Auf jeder linienförmigen Erhabenheit der Hohlhand und des Hohlfusses findet sich eine Reihe flacher Grübchen. Schneidet man an der Hand eine Lage oder mehrere Lagen Oberhaut durch horizontale Schnitte ab, so ist die innere Oberfläche der abgeschnittenen Lage der äussern parallel, hat vertiefte Furchen, wo äusserlich erhabene Linien sind, und in jeder Furche eine Reihe runder Erhabenheiten, die den Grübchen auf den erhabnen Linien der äussern Oberfläche entsprechen. Die Oberhaut besteht also hier offenbar aus vielen *parallelen Lagen*, die auch an andern Stellen der Oberhaut angenommen werden dürfen, weil sie sich daselbst auch bei Gesunden in dünnen Lagen abschuppt, und weil sich die Oberhaut durch die Einwirkung spanischer Fliegen auf die lebende Haut in eine *äussere* Lage, und in eine *innere*, das *Malpighische Schleimnetz* trennt, das auf der Haut liegen bleibt, während sich die erstere Lage als eine mit Serum gefüllte Blase erhebt.

Das *Malpighische Schleimnetz*, *rete Malpighii*, ist die innerste weichere Lage der Oberhaut, die beim Neger stark schwarz ist, während die Oberhaut bei ihm nur grau oder braun aussieht, und die Lederhaut nur an ihrer Oberfläche mit dem schwarzen Pigmente in Berührung ist. Diese innere Lage der *cuticula* lässt sich unter glücklichen Umständen an der Hand, am Fusse und zuweilen am Hodensacke des Negers stückweis als eine zusammenhängende Haut absondern. An andern Stellen gelingt dieses aber nicht, und beim Europäer kann sie überhaupt nirgends getrennt dargestellt werden. Bei Weissen ist sie weniger durchsichtig und weisser als die äussere Lage. Sie erweicht durch Maceriren oder durch Fäulniss zu einer schleimigen Feuchtigkeit, die manche Anatomen *mucus Malpighii*, *Malpighischen Schleim*, nennen, mit welchem Namen in der frischen Haut auch die unwahrnehmbare Feuchtigkeit bezeichnet worden ist, durch deren Erstarren die innerste Lage der Oberhaut, welche die Lederhaut unmittelbar bedeckt, wahrscheinlich entsteht. Die innere Lage der Oberhaut bildet unregelmässige, durch Vergrösserungsgläser sichtbare Grübchen, die die auf der Oberfläche der Lederhaut erhabnen Gefühlswärzchen aufnehmen. Die weissen Filamente, die man von der Lederhaut zur Oberhaut gehen sieht, wenn man die im warmen Wasser etwas locker gemachte Oberhaut in der schiefen Richtung abzieht, in der die Haare durch sie hindurch gehen, lassen sich nicht durch Einspritzungen in die Adern anfüllen und sind also keineswegs Gefässe, die etwa durch die Oberhaut hindurch zur Oberfläche des Körpers laufen könnten. Man bemerkt an der Oberhaut, ausser den Oeffnungen für die Haare und Hautbälge, keine durch das Auge oder sogar durch die stärksten Vergrösserungen erkennbaren Oeffnungen, *pori*.

Die Oberhaut lässt sich ausdehnen, entfaltet sich dabei und wird glänzend, zieht sich dann zwar nicht wieder vollkommen zusammen, besitzt indessen doch grosse Elasticität, was man auch wahrnimmt, wenn sie gedrückt oder durchstochen

wird. Im Wasser wird sie im Leben und nach dem Tode aufgelockert und weiss.

Die Oberhaut wächst das ganze Leben hindurch fort, an ihren dicksten Stellen in der Hohlhand und im Hohlfusse wird sie durch Druck noch dicker. Sie bildet sich in der 2ten Hälfte des 2ten Monats. Die schwarze Farbe entsteht bei Negerkindern erst gegen den 3ten Tag nach der Geburt, oder ist vorher wenigstens sehr blass. Der lange innere Gebrauch des salpetersauren Silbers giebt ihr bei weissen Menschen eine der Farbe des Bleistifts ähnliche dunkle Farbe.

*Oberhaut der Schleimhäute, epithelium.* Sie kann allenfalls bis an den obern Magen- und an den äussern Gebärmuttermund verfolgt werden, ist dünner, nimmt die Erhabenheiten der Schleimhäute nicht in Grübchen, sondern in Scheiden auf, wird selten von Haaren durchbohrt und hat Oeffnungen für die *Schleimbälge, folliculi mucosi.*

2) Gewebe der Naegel, *tela unguium.* Die Nägel sind dichter als die Oberhaut, schwellen im Wasser nicht so leicht an, zeigen aber durch einfache Linsen mit sehr kurzer Brennweite betrachtet, das nämliche Gefüge als die Oberhaut, und sind also keineswegs faserig. Diese von 4 gebogenen Rändern umgebenen Hornplatten liegen in Vertiefungen der Haut und müssen als verdickte und verhärtete Stellen der Oberhaut angesehen werden, welche den Boden jener Vertiefungen überzieht. Die innerste, in der Bildung begriffene Lage der Nägel ist weich, und kann mit dem *rete Malpighii* verglichen werden. Durch sie hängt der Nagel sehr fest an der Haut. An der *Wurzel, radix,* deren vorderer Theil *lunula* heisst, ist der Nagel weiss, sein mittlerer Theil ist wegen seiner Durchsichtigkeit roth, sein Ende unangewachsen. Die innerste weiche Lage des Nagels hat an der Wurzel Grübchen, welche die hier sehr schief liegenden Hautwärzchen aufnehmen. Der mittlere Theil derselben besitzt linienförmige, parallele, von der Wurzel nach dem freien Rande laufende, Erhabenheiten und Vertiefungen, die in die entsprechenden Erhabenheiten und Vertiefungen der Hautoberfläche hineinpassen. Die Nägel

bleiben, wenn die Oberhaut durch Fäulniss vom Finger getrennt und vorsichtig abgezogen wird, in der Oberhaut hängen.

Die Nägel sind unempfindlich, wachsen das ganze Leben hindurch an der Wurzel fort, indem der vordere Theil vorwärts geschoben wird. Sie reproduciren sich, wenn sie der Quere oder der Länge nach halb oder ganz abgegangen sind, und werden, indem sie absterben, durchsichtiger, trockner, spröder und unebner.

3) Gewebe der Haare, *tela pilorum.* Die menschlichen Haare sind noch weit dichter, in ihrer Masse gleichartiger, durchsichtiger und unverweslicher, als die Nägel und die Oberhaut. Ihr Gewebe widersteht nächst den Zähnen und Knochen der Fäulniss am meisten. Die Haare der Mumien sind noch sehr fest gefunden worden. Ihre Masse scheint chemisch etwas verschieden von der der Oberhaut und Nägel zu sein, denn sie enthalten wahrscheinlich mehr und lockerer gebundenen Schwefel, welcher macht, dass sie durch eingeriebenes Fett, das mit Blei-, Quecksilber- oder Wismuthoxyd verbunden ist, schnell geschwärzt werden, was bei der Oberhaut nicht der Fall ist. Kochendes Wasser nimmt nur ein Wenig thierische Materie aus ihnen auf, so dass es dann zu faulen fähig ist; im Papinschen Topfe lösen sie sich aber in einen, dem Schleime ähnlichen, Körper auf, wobei sich leicht, wiewohl nicht nothwendig, Ammoniak, Kohlensäure und empyreumatisches Oel entwickeln. Auch wo diese Zersetzung nicht geschieht, bleibt eine Materie übrig, die bei schwarzen Haaren schwarz, bei blonden rothgelb ist, und aus Oel, Schwefel und Eisen besteht, welches letztere in blonden Haaren in geringerer Menge vorhanden ist, während in denselben der Schwefel in grösserer Menge gefunden wird. Heisser Weingeist zieht aus schwarzen und blonden Haaren ein weisses festes Fett aus, das sich beim Erkalten scheidet, ausserdem aber aus schwarzen Haaren ein graugrünes, und aus blonden ein blutrothes Oel, wobei die blonden Haare kastanienbraun werden. Es ist indessen noch zweifelhaft, ob das Oel die Ursache der Färbung der Haare sei, und nicht

zum Theil durch eine Zersetzung entstehe. *Chlor* entfärbt die Haare. Bei Kupferarbeitern werden sie leicht grün, und enthalten dann auch Kupfer. In den Haaren trifft man ausser den andern gewöhnlichen erdigen und metallischen Bestandtheilen eine nicht unbeträchtliche Menge *Kieselerde*, und ein wenig *Manganoxyd* an.

Auf der Durchschnittsfläche erscheinen sie auch bei bedeutender Vergrösserung glänzend und dicht, ohne einen Canal, ohne Zellen, und meistens auch ohne eine Verschiedenheit der Substanz in der Mitte und an der Oberfläche. Die platte glänzende äussere Fläche des Haarcylinders hat aber queere, unter einander verflochtene, vertiefte Linien, die bei durchscheinendem Lichte den Schein hervorbringen, als wären die Haare inwendig zellig. Sie spalten leicht an ihren Spitzen in 2 bis 3 Filamente. Wenn die Haarsubstanz, wie bisweilen bei Barthaaren, in der Axe der Haare undurchsichtiger ist, so sehen sie wie erfüllte Röhren aus. Die Haare sind platt gedrückt, so dass ihre Dicke zur Breite sich bei krausen Haaren sogar wie 9 : 20, bei nicht krausen wie 5 : 7 verhält. Sie haben meistens eine gewölbte, und eine platte oder sogar eingedrückte Seite, so dass ihre Durchschnittsfläche häufig bei krausen Haaren nierenförmig ist. Weil die Haare nicht cylindrisch sind, rollen sie sich, zwischen den Fingern gerieben, nicht gleichförmig. Die Haarwurzel, *radix pili*, ist der in der Haut verborgene weichere und meistens hellere Theil des Haares, der von einer Scheide eingeschlossen wird, von der man nicht bestimmt weiss, ob sie eine Fortsetzung der Oberhaut ist.

Die Haare werden in den dickeren Haarzwiebeln oder Haarbälgen, *bulbus pili*, erzeugt und genährt, die bei den Augenlidhaaren elliptisch, zuweilen eingeschnürt und schwarz, bei den Schaamhaaren, Barthaaren und Kopfhaaren aber oft cylindrisch und weich sind. Dieser Balg enthält bei den Barthaaren zuweilen eine blutrothe Flüssigkeit, bei vielen Haaren hat er an seinem Boden ein schwarzes und rothes Pünctchen; die weiche Masse, die er enthält, nennen manche

den *Haarkeim*. Wahrscheinlich treten in den Haarbalg Gefässe und Nerven, nicht aber zum Haarcylinder selbst. Die Haarbälge der dicken Haare liegen unter der Lederhaut in der daselbst befindlichen Fettlage, die der feinen Körperhaare liegen nicht so tief. Meistens gehen die Haare durch die Mündungen der Talgdrüsen schief hervor. Die Kopfhaare bleiben leicht an der Oberhaut, wenn sie sich durch Fäulniss von der Haut trennt.

Der grössere Durchmesser der Kopfhaare beträgt etwa bei Erwachsenen $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{600}$ Par. Zoll, der eines Barthaares $\frac{1}{250}$ bis $\frac{1}{300}$ Zoll, der der Kopfhaare kleiner Kinder etwa $\frac{1}{700}$ bis $\frac{1}{800}$ P. Zoll. Ein Wollhaar vom Körper eines Neugebornen $\frac{1}{1600}$ P. Z. Haare Neugeborner laufen allmählig in eine sehr feine Spitze aus, Kopfhaare von Erwachsenen sind ohne Zuspitzung.

Die Haare sind ungemein biegsam und elastisch. Ein langes Kopfhaar trägt bis auf 5 Unzen und darüber. Sie sind hygrometrische Körper, Nichtleiter der Electricität, und werden durch Reibung negativ electrisch.

Die Haare sind ohne *Empfindung* und ohne Lebensbewegung, werden leicht von neuem erzeugt, Verletzungen derselben heilen aber nicht, das Haar wächst auch nicht an seiner Spitze oder in seiner ganzen Länge, sondern in der Zwiebel, wodurch der schon früher gebildete Theil desselben nach aussen fortgeschoben wird; dennoch veranlasst das Abschneiden der Enden der Haare auf eine noch nicht erklärte Weise ein vermehrtes Wachsen derselben in den Zwiebeln. Haare werden zuweilen nach Art der Zähne krankhaft angefressen, indem sich an ihnen unebne Vertiefungen bilden, die von einer undurchsichtigen braunen Materie überzogen sind, die die Oberfläche des Glanzes beraubt. Dass die Haare nach dem Tode fortwachsen, ist noch nicht erwiesen.

## II. *Zahngewebe, tela dentium.*

Die *Zähne* bestehen aus 2 verschiedenen Geweben, aus der *innern* Substanz, *substantia ossea,* und der *äusseren, substantia vitrea,* oder dem *Schmelz.*

1) Das Knochengewebe der Zähne, *tela ossea dentium*, ist fester, durchsichtiger, einförmiger als Knochen, denn es besitzt keine sichtbaren Zellen. In einer passenden Ofenwärme getrocknet bricht es fast glasartig, mit glattem Bruche, am leichtesten der Länge nach. Auch in Säuren gethan spaltet es zuweilen der Länge nach in mehrere Stücken. In verdünnter Salzsäure verwandelt es sich in einen weissen halbdurchsichtigen, glatten glänzenden Knorpel, an dem man keine Fasern unterscheidet, der sich im kochenden Wasser schwerer als der der wirklichen Knochen, aber doch auflöst, und nur wenige unauflösliche ästige Flocken zurücklässt. Dieses Knochengewebe enthält in 100 Gewichtstheilen 28 Knorpel, Häute und Wasser, und fast 72 erdige Theile, nämlich phosphorsauren, kohlensauren, flusssauren Kalk, phosphorsauren Talk, Natron und Kochsalz.

2) Der Schmelz, die härteste und weisseste Masse des Körpers, überzieht die Oberfläche des Zahns und zwar an der Kaufläche sehr dick, an der Seite der Krone dünner, an der Wurzel endlich gar nicht. Der Schmelz springt in der Hitze ab, bricht mit einem faserigen Bruche, reisst aber leicht Stücken Knochensubstanz mit ab. Ist er davon frei, so scheint er keinen Knorpel, und überhaupt keine thierische Materie zu enthalten, sondern nur phosphorsauren, kohlensauren, flusssauren Kalk, und phosphorsauren Talk. Der Schmelz bildet dünne, horizontale, wellenförmige, nach der Kaufläche zu gewölbte, Lagen.

Die Zähne verhalten sich auch hinsichtlich ihrer Entstehung nicht wie Knochen, denn sie entwickeln sich wie die Haare in gefässreichen Bälgen aus einem gefässreichen Zahnkeime, *pulpa dentis*, haben in ihrer Substanz keine sichtbaren Gefässe und Nerven, und wachsen dadurch, dass der zuerst gebildete Theil des Zahns von dem sich später bildenden fortgeschoben wird. Ihr Keim ist ein gefäss- und nervenreicher weicher durchsichtiger Theil, der etwas fester als Gallerte ist, anfangs die Gestalt der Zahnkrone, später die der Höhle des Zahns hat, und nicht als ein Theil des Zahngewebes angesehen

werden darf, da er mit der inneren Oberfläche der Zähne nur in Berührung, nicht aber in organischem Zusammenhange ist. Der Schmelz der Zähne entsteht erst nach der Geburt. Er bildet sich aus der Feuchtigkeit, welche das Zahnsäckchen absondert, in welchem der Zahn zu jener Zeit eingeschlossen ist.

Die Knochensubstanz des Zahns und der Schmelz sind völlig unempfindlich. In Krankheiten sind sie mancherlei Zerstörungen unterworfen, wobei sie schwarz werden. Sie schwinden aber auch im natürlichen Zustande vor dem Ausfallen. Verletzte Theile derselben scheinen sich nicht zu reproduciren. Die Zähne wachsen nur an der Berührungsfläche mit dem Keime, die schon gebildeten Lagen werden durch die neu entstehenden, so lange der Zahn wächst, vorwärts geschoben.

## Gewebe, von denen es noch zweifelhaft ist, ob sie zu den einfachen Geweben gerechnet werden dürfen.

Zu den *Geweben*, über die man noch zweifelhaft ist, ob sie Gefässe, die sichtbar gemacht werden können, besitzen, und ob man sie also zu den einfachen Geweben rechnen dürfe, gehören folgende:

1) Das Krystalllinsengewebe, *tela crystallina*. Die Krystalllinse besteht aus durchsichtigen concentrischen weichen Lagen, die nach dem Centro zu specifisch schwerer werden und dichter liegen. Das Centrum wird daher nach dem Tode undurchsichtig, wenn die äusseren Lagen noch durchsichtig sind. Die Lamellen werden durch Trocknen, durch Gerinnen im heissen Wasser, durch Säuren oder in Weingeist noch deutlicher. Durch künstliche Behandlung werden auch Fasern an jeder Lamelle sichtbar. In Phosphorsäure wird die Linse hart und lässt sich abblättern, ohne ihre Durchsichtigkeit zu verlieren. Unter sehr mannigfaltigen Umständen spaltet sich die Linse ihrer Dicke nach in 3 gleiche Stücke oder Segmente. Die Substanz der Krystalllinse enthält viel Wasser; ferner in grösster Menge eine eigen-

thümliche, im kalten Wasser auflösliche, durchsichtige Materie, die in der Wärme wie Eiweissstoff gerinnt und wie das Blutroth Eisen enthält. Gekocht giebt sie keinen, oder unbedeutend wenig Leim her, nämlich 1,3 Procent in Wasser lösliche Materie, wohl aber enthält sie Osmazom, salzsaure und milchsaure Salze, und unauflösliche Häute.

Sie enthält keine Nerven, keine sichtbaren Gefässe weder bei ihrer Entwickelung, wo die Gefässe ihrer Kapsel schon ohne Injection sichtbar sind, noch im kranken Zustande. Wahres, beim Kochen Leim gebendes, Zellgewebe scheint sie auch nicht zu besitzen.

Im 5ten Monate der Schwangerschaft ist sie noch flüssig, der Kern derselben, der ungefähr im 6ten fest wird, ist kugelrund; vom 30sten Jahre an wird sie gelblich, im 80sten ist sie beträchtlich gelb und hart. Sie entwickelt sich in einer gefässreichen Kapsel, mit der sie in keinem organischen Zusammenhange zu stehen scheint, indem sie sich vielmehr aus der Morgagnischen Feuchtigkeit zu bilden und zu ernähren scheint, eine Meinung, die indessen noch nicht gehörig bewiesen ist. So viel ist gewiss, dass sie sich sehr leicht von ihrer Kapsel trennt. Beim grauen Staare ist sie undurchsichtig. Stücken der zerstörten Linse, oder die in die vordere Augenkammer geschobene Linse werden zuweilen, jedoch nicht immer, aufgesaugt. Ihr Reproductionsvermögen ist noch nicht erprobt. Sie ist bei Verletzungen unempfindlich und scheint kein lebendiges Bewegungsvermögen zu besitzen.

2) Gewebe der Hornhaut, *tela tunicae corneae*, gehört zu den Geweben, die gekocht Leim geben, liegt aber zwischen 2 Häuten, die im kochenden Wasser keinen Leim geben und unauflöslich sind, zwischen der Bindehaut, *tunica coniunctiva*, ihrem äusseren Ueberzuge, und der Wasserhaut, *membrana humoris aquei*, ihrem innern Ueberzuge. Die *membrana humoris aquei*, die *Wasserhaut* des Auges, lässt sich beim Menschen vollständig von der Hornhaut trennen, denn sie bleibt selbst nach mehrtägigem Kochen vollkommen durchsichtig und unverändert übrig. Die Hornhaut lässt sich

in Blätter theilen, die durch eine Substanz verbunden sind, die sich weder frisch noch durch künstliche Mittel als eine von der Substanz der Blätter verschiedene unterscheiden lässt. Sie ist vollkommen durchsichtig, und wird nach dem Tode durch Verdunstung eines Theils ihrer Feuchtigkeit trübe. In heissem Wasser zieht sie sich, am meisten ihre mittleren Lamellen, zusammen, und wird dadurch und durch Einsaugung von Wasser dicker, gerinnt aber nicht wie Eiweiss.

Sie enthält keine Nerven und scheint unempfindlich zu sein, sie schliesst keine, weder mit blossen Augen, noch mit dem Mikroskope und auch nicht beim Embryo, bei dem sie doch röthlich ist, sichtbaren Blutgefässe ein. In Krankheiten werden wohl nur die Blutgefässe der Conjunctiva oder Bindehaut sichtbar.

Die Verletzung der Hornhaut in ihrer Mitte, Splitter, die oft Jahre lang in ihr verborgen bleiben, ferner Eiteransammlungen zwischen ihren Blättern, machen keine Gefässe in ihr sichtbar; bei Contusionen dringt nur ergossenes Blut in ihre Zwischenräume ein, vielleicht enthält sie aber Gefässe, wenn sie sich wie im Staphyloma verwandelt. Sie ist unempfindlich, ohne Lebensbewegung, reproducirt abgeschnittene Stücken, Einschnitte heilen, zuweilen ohne eine Narbe zu bilden, undurchsichtige Flecke derselben verschwinden zuweilen, seltener jedoch im Centro als an der Peripherie. Sie bildet leicht Auswüchse. Wegen mehrerer dieser Eigenschaften vermuthet man unsichtbare Gefässe in ihr.

3) *Die glänzende innere Oberfläche der serösen Häute* und der *Gefässe* könnte nach einer neuerlich aufgestellten Meinung von einem äusserst dünnen Ueberzuge einer gefässlosen Masse gebildet zu sein scheinen. Da sich indessen dieser Ueberzug auf keine Weise trennen lässt, und sich auch während des Lebens niemals verdickt oder abschuppt, so lässt sich hierüber keine Gewissheit erlangen. Der Ueberzug der serösen Häute wird nach krankhaft entstandenen Ausschwitzungen nicht selten von Gefässen durchbohrt, die in die geronnene ausgeschwitzte Lymphe übergehen.

# Zusammengesetzte Gewebe, *telae compositae.*

## *Erste Abtheilung.*

### Zusammengesetzte Gewebe, die fast durch den ganzen Körper verbreitet sind.

### III. *Das Zellgewebe, tela cellulosa.*

Die kleineren Zwischenräume zwischen den grösseren Theilen des Körpers sind nicht von besonders organisirten Häuten ausgekleidet, sondern mit einer weichen, sehr dehnbaren, durchsichtigen Masse angefüllt, die wegen ihrer grossen Ausdehnbarkeit, und weil sie ausser tropfbaren Flüssigkeiten und Fett einen serösen Dunst einschliesst, einen hohen Grad von Lockerheit und Beweglichkeit besitzt, und leicht das Ansehn einer aus zusammenhängenden Blasen oder Zellen bestehenden Masse annimmt; z.B. wenn man Luft in sie einbläst, die sich in ihr Wege bahnt und bis zu sehr entfernten Stellen des Körpers dringt. Von derselben Masse werden die viel kleineren Zwischenräume zwischen den Theilen dieser grösseren Theile, und die noch kleineren Zwischenräume zwischen den noch kleineren Theilen dieser Theile erfüllt, so dass die kleineren und grösseren Theile des Körpers, namentlich auch die weichen Fasern und Röhren des menschlichen Körpers von dieser Masse getragen, von ihr umhüllt, durch sie von einander getrennt, und zugleich zu ganzen Organen verbunden werden. Diese Masse, das *Zellgewebe*, fehlt nur im Innern der sehr einförmigen oder starren Massen des Körpers, wie in den einfachen Geweben, in den Knorpeln und den Knochen ganz oder grossentheils, so wie auch im Innern des Gehirns. Das Zellgewebe, welches die Zwischenräume zwischen den grösseren Theilen erfüllt, nennt man ihr *äusseres*, atmosphärisches; das, was die kleinen Zwischenräume zwischen ihren Theilchen erfüllt, ihr *inneres* Zellgewebe. Nirgends hat es einen Grad von Steifigkeit, vermöge deren es, wie das Zellgewebe der Pflanzen, die

Zwischenräume auch dann offen erhielte, wenn sie nicht erfüllt sind. Seine Zellen fallen vielmehr zusammen, wenn das Fett und das Wasser daraus entfernt werden, und die einander berührenden Wände kleben dann an einander an. Es besitzt keine bestimmten Fasern. In ihm bemerkt man ausser grösseren Fettkügelchen kleine durchsichtige Kügelchen, die kleiner als die Blutkörnchen sind, von denen aber noch nicht gewiss ist, ob sie dem Zellstoffe oder den in ihm enhaltenen Säften angehören. In dem Zellgewebe zwischen den Muskeln, und wahrscheinlich auch im übrigen Zellgewebe, verbreiten sich nach Bleuland sehr dichte und feine Blut-Gefässnetze, die eine von den feinen Gefässnetzen der Muskeln ganz verschiedene Form haben. Eben so finden sich in ihm höchst feine und dichte Lymphgefässverbreitungen, so dass das Zellgewebe, ob es gleich nur als ein durchsichtiger, zäher, schleimiger, unorganisirter, sich in Blätter und Fäden ziehender, Stoff erscheint, doch zahlreiche Organe einschliesst. Nerven sieht man nicht in ihm endigen. Da manches Zellgewebe Serum, aber kein Fett absondert, z. B. das des Hodensackes; anderes schwarzes Pigment enthält, anderes endlich viel Fett einschliesst, so muss man wohl voraussetzen, dass seine Organisation an verschiedenen Stellen etwas besonderes habe, wodurch es zu einer von diesen Absonderungen geeignet werde. Wasser oder Blut, wenn es in Zwischenräume des Zellgewebes ergossen worden ist, bahnt sich leicht Wege zu andern Stellen, und senkt sich z. B. durch die Schwere nach abwärts, das in ihm enthaltene, während des Lebens ziemlich flüssige, Fett thut das nicht, und die Räume, in denen es enthalten ist, sind bestimmter begrenzt.

Aus gelegentlich gemachten Bemerkungen (denn das Zellgewebe ist noch von niemanden einer besondern chemischen Untersuchung unterworfen worden) weiss man, dass es durch längeres Kochen im Wasser, z. B. zwischen den Fleischbündeln, grossentheils in Leim verwandelt wird, dass es sich in concentrirten Säuren und in Alkalien auflöst, aber

durch Alkalien, wenn es frei von Fett ist, nicht in eine seifenartige Substanz verwandelt wird. Es enthält immer viel Wasser, trocknet daher sehr zusammen, wird aber nicht bernsteinfarben und brüchig, saugt dagegen gern Wasser ein und lockert sich dadurch auf, ohne sich aufzulösen. Es schrumpft in heissem Wasser zusammen, wird durchsichtiger, und gerinnt nicht dadurch wie Eiweiss. Es fault, wenn es sich allein in Wasser befindet, sehr schwer. Nimmt man an, dass der reine Zellstoff in kochendem Wasser in Leim verwandelt werde, dass die unauflöslichen Ueberbleibsel aus Gefässen bestehen, und dass man also Fasern, die von Gefässen verschieden sind, und sich zugleich nicht in Leim auflösen lassen, nicht für Zellgewebe halten dürfe, so wird es wahrscheinlich, dass an manchen Stellen im Zellgewebe, z. B. im *uterus*, in der *iris*, in der *tunica Dartos* des Hodensacks, in der Zellhaut der Gefässe und der Ausführungsgänge zarte netzförmig verflochtene Fasern (contractiles Gewebe) eingestreuet sind, die vom Zellgewebe verschieden sind, und die an mehreren dieser Stellen der Sitz eines lebendigen Bewegungsvermögens zu sein scheinen.

Das Zellgewebe scheint bei Verletzungen unempfindlich zu sein, und keine in die Augen fallenden Lebensbewegungen machen zu können. Es reproducirt sich sehr leicht, und füllt auch die Wunden in andern Theilen, die ein geringes Reproductionsvermögen besitzen, aus. Die in den Säcken der serösen Häute bei Krankheiten ergossene gerinnende Lymphe, welche die sogenannten falschen Bänder bildet, ist kein Zellgewebe, sondern Faserstoff, giebt also keinen Leim durch Kochen her, aber von vielen andern Aftergebilden ist das Zellgewebe die Grundlage.

## IV. *Gewebe der allgemeinen Gefässhaut*, *tela membranae vasorum communis.*

Die Herzhöhlen und die Höhlen der Gefässstämme und ihrer sämmtlichen Zweige, welche während des Lebens mit Blut oder mit dem Blute ähnlichen Flüssigkeiten erfüllt sind,

werden zunächst von einer dichten Haut umgeben, welche durchsichtig, einförmig, nicht faserig, äusserst dünn, an ihrer innern Oberfläche glatt und glänzend, aber nicht sehr dehnbar und zäh, sondern etwas brüchig ist. Die aus dieser Haut bestehenden Röhren sind aus dem Ganzen gebildet und bestehen also nicht etwa aus einer umgerollten an ihren Rändern zusammengewachsenen Membran. Eben so wenig bestehen die verschiedenen Abtheilungen dieses Röhrensystems aus mehreren zusammenstossenden Stücken, sondern jene Haut erstreckt sich ohne alle Unterbrechung continuirlich durch das ganze Röhrensystem. An manchen Stellen bildet sie durch eine Faltung Vorsprünge, die in die Gefässhöhlen hineinragen, von denen die grössten den Nutzen von Ventilen haben und *Klappen*, *valvulae*, genannt werden. Einige Abtheilungen dieser Röhren, die einen grossen Durchmesser haben, sind von Fasern von verschiedener Art umgeben, die also keinen allgemeinen, sondern nur einen, einzelnen Stellen zugetheilten, Ueberzug bilden. Am *Herz* sind es Fleischfasern, die bei der Beschreibung des Herzens beschrieben werden, an den grösseren Arterien sind es gelbe elastische Kreisfasern, deren Substanz beim 9ten Gewebe, und deren Verbreitung vor der speciellen Beschreibung des Gefässsystems betrachtet werden wird. An den grossen Stämmen der Venen endlich findet man einzelne, kaum unterscheidbare, Längenfasern. Die Gefässe sind in Zellgewebe aufgehangen, das sich um sie herum verdichtet, sehr gefässreich ist, und eine äussere zellige Haut bildet.

Jener Haut, die man die *gemeinschaftliche Gefässhaut* nennen kann, hängen in den Arterien die gelben Fasern, oder an andern Stellen das Zellgewebe so fest an, dass man sie schwer davon ganz rein trennen kann, auch wird diese Trennung weder durch die Fäulniss und Maceration, noch durch das Eintauchen in heisses Wasser oder in Säuren erleichtert.

Chemisch ist die innere Gefässhaut noch nicht gehörig geprüft worden; aus gelegentlichen Bemerkungen schliesst man, dass sie sich wie die gelben elastischen Fasern der mittleren

Haut der Arterien verhalte, und also nicht zu den Geweben gehöre, die gekocht Leim geben, sondern zu denen, deren Beschaffenheit sich dem geronnenen Eiweiss oder Faserstoffe nähert.

Es ist auch wegen ihrer Dünnheit noch nicht entschieden, ob sie sichtbare Blutgefässe und Nerven besitze, ungeachtet man zahlreiche Nerven und Blutgefässe kennt, die in den Wänden der Arterien liegen. Ob die allgemeine Gefässhaut im gesunden oder wenigstens im kranken Zustande empfindlich sei und ob sie ein lebendiges, wenn auch langsam wirkendes, Vermögen sich zusammenzuziehen oder sich auszudehnen besitze, ist eben so wenig gewiss. Ihre Wunden schliessen sich leicht, wenn der Blutstrom es nicht hindert, so kleben die verletzten Stellen bald an einander und haften schon am 3ten Tage nach den Verletzungen ziemlich fest an einander. Zwischen der allgemeinen Gefässhaut und den sie äusserlich umgebenden Häuten setzt sich in höhern Jahren leicht in den Arterien, selten in den Venen, hier und da eine weisse coagulirte Masse ab, die nach und nach verkalkt, zuweilen die Haut durchbricht und als eine aus Knochenerde bestehende Schale erscheint.

Die Gefässe entstehen bei dem Embryo sehr früh. Die kleinsten Gefässe werden auch leicht reproducirt, und bilden sich in kranken Theilen oft in grosser Menge.

## V. *Gewebe der Nervensubstanz, tela nervea.*

Diese Substanz ist weiss, weich, breiartig, reichlich mit Arterien und Venen durchzogen, im Gehirne nicht mit sichtbaren Saugadern versehen. Unter dem Mikroskope bei sehr starker Vergrösserung, findet man in ihr zusammengereihete, aneinanderklebende, durchsichtige Körnchen, die viel kleiner als die Blutkörnchen, aber nicht alle gleich gross sind, und durch eine durchsichtige Masse in Reihen vereinigt zu sein scheinen.

Die Gehirnsubstanz, in Wasser zerrührt, wird zu einer milchähnlichen Emulsion, aus welcher die feste Substanz durch

Erhitzung, Säuren und manche andere Materien niedergeschlagen werden kann. Durch Trocknen verliert die Gehirnsubstanz $\frac{4}{5}$ bis $\frac{7}{8}$ ihres Gewichts an Wasser. Siedender Weingeist zieht ein festes blättrig krystallisirendes und ein pulvriges Fett, Hirnstearin, ferner ein Oel und etwas Osmazom aus, und es bleibt in grauweissen Flocken eine dem geronnenen Eiweiss einigermassen ähnliche Materie zurück. Jene Fettarten haben nicht die Fähigkeit, mit Alkalien Seifen zu bilden. Sie sind mit einer nicht unbeträchtlichen Menge unverbrannten Phosphors verbunden, was deswegen merkwürdig ist, weil der Phosphor während des Lebens eingenommen eine vorzüglich heftig reizende Substanz für das Nervensystem ist. Ausserdem scheint auch noch eine geringe Menge eines verseifbaren Fetts in der Gehirnsubstanz vorhanden zu sein. Die Gehirnsubstanz soll verbrannt weniger Asche zurück lassen, als andere Substanzen des Körpers, und also weniger erdige Theile enthalten. Concentrirter Weingeist, Sublimat und salzsaurer Kalk verhärten die Gehirnsubstanz, und machen ihre Fasern sichtbarer. Beim Kochen in Wasser giebt sie keinen Leim her. An der Luft fault sie leicht und stinkt sehr, im Schedel hält sie sich zuweilen lange; im Wasser luftdicht verschlossener luftleerer Gefässe zerfliesst das gekochte Gehirn in einem ganzen Jahre nicht, stinkt sehr, leidet aber sonst keine auffallende Veränderung.

*Man unterscheidet eine weisse und eine graue Nervensubstanz.* Die graue ist nicht so deutlich faserig, aber viel gefässreicher als die weisse, denn sie gehört zu den gefässreichsten Substanzen des Körpers, und unter dem Mikroskope haben beide ziemlich dasselbe Ansehn. Diejenige Nervensubstanz, die an manchen Stellen des Gehirns eine gelbliche oder schwärzliche Farbe hat, ist nur als eine geringe Modification der weissen oder grauen Substanz anzusehen. Alle weisse Nervensubstanz scheint im ganzen Nervensysteme zusammen zu hängen, die graue dagegen hier und da in sie eingesprengt zu sein. Die weisse Substanz hat im Gehirne, Rückenmarke und in den Nerven, mit Ausnahme der sympathischen Ner-

ven, das Uebergewicht. Das Gehirn, die grösste Anhäufung von Nervenmasse, ist an seinen Oberflächen von Häuten überzogen, aber seine einzelnen Fasern, seine aus Fasern bestehenden Blättchen, sind nicht in häutige Scheiden oder Zellen eingeschlossen, sondern liegen unbekleidet neben einander. Im Rückenmarke liegen die kleinen Bündel in häutigen, vielfach zusammenmündenden, im Ganzen der Länge nach laufenden, häutigen Gängen so eng umfasst, dass wenn dasselbe durchschnitten wird, die Elasticität der Hüllen das Nervenmark auf der Durchschnittsfläche hervortreibt, zumal beim Neugebornen. Die Nerven sind verlängerte Fäden der Nervensubstanz des Gehirns und Rückenmarks, welche zu den meisten Theilen des Körpers gehen. Da, wo sie die Oberfläche des Gehirns und Rückenmarks verlassen, werden sie von sehr gefässreichen häutigen Hüllen, *nevrilema*, umgeben, durch Zellstoff zu Bündeln vereinigt, und von einer äussern zelligen Hülle, *vagina*, eingeschlossen. Verdünnte Salpetersäure von 1,127 specifischem Gewichte löst die Hüllen in einer Wärme von 13° R. auf und legt das Mark bloss, verdünnte Kalilösung (Seifensiederlauge) macht das Nervenmark nach und nach flüssig, so dass man es herausdrücken, und in die entleerten nevrilematischen Kanäle, die vielfach unter einander communiciren, Quecksilber spritzen kann. Auch ohne diese Vorbereitung kann man Quecksilber ziemlich weit in diesen Kanälen vorwärts treiben.

Die Hüllen der Nervenbündel zeigen im frischen Zustande, vermuthlich wegen der wellenförmigen Beugungen der in ihnen liegenden Nervenfäden, glänzende, spiralförmige, oder im Zickzack gehende Streifen, an denen man sogar die kleinsten Nervenfäden von andern Fäden unterscheiden kann. Wegen dieser Hüllen faulen auch die Nerven mit am spätesten unter den Theilen des Körpers, und wo sie sich, wie in den Nervenknoten, *ganglia*, in äusserst feine Fäden spalten, die sich unter einander verflechten, ist die höchst geringe Menge Nervensubstanz, in Vergleich der sie umhüllenden Häute, und der Menge dazwischen eindringender Gefässe so klein, dass die Ganglien

nur Spuren von Nervensubstanz bei ihrer chemischen Analyse zu erkennen geben. Die Substanz des Nervensystems ist nicht nur ein vortrefflicher Leiter der Electricität, sondern ist, wenn sie mit abwechselnden Lagen von Fleisch in Berührung ist, auch sogar fähig, einen schwachen Galvanismus zu *erregen*.

Wenn sie in dem Rückenmarke und in den Nerven verletzt wird, erregt sie heftigen Schmerz, Zuckungen der Muskeln, nicht aber, wenn sie an manchen Theilen des Gehirns mechanisch gereizt wird; sie besitzt kein Vermögen sich selbst zu bewegen, ist nicht einmal elastisch, wohl aber sind die Hüllen der Nerven elastisch, verengen und verkürzen sich, wenn ein Nerve durchschnitten wird, und drücken das Mark auf der Durchschnittsfläche hervor.

Das Rückenmark, das Gehirn und wahrscheinlich auch die Nerven entstehen unter allen Geweben mit am frühesten, sie sind anfangs fast flüssig. Noch bei Neugebornen ist nur im Rückenmarke die weisse und graue Substanz deutlich unterschieden. Im Gehirne ist bisweilen bei ihnen die graue Substanz weisser als zukünftig die weisse Substanz. Im hohen Alter wird das Gewebe der Nervensubstanz fester, und vermindert sich auch im höchsten Alter dem absoluten und specifischen Gewichte nach etwas. Dieses ist aber nicht in abzehrenden Krankheiten der Fall. Die Gehirnsubstanz ist nicht zur Entzündung und Eiterung geneigt. Aus durchschnittenen Nerven, oder wenn ein kleines Stück aus ihnen herausgeschnitten ist, wird an der Durchschnittsfläche das Mark ausgedrückt, dadurch, und vielleicht weil sie beim Heilen an einander gezogen werden, vereinigen sie sich in einer verdickten Stelle, durch die die Nervenfäden und ihre Scheiden unterbrochen werden, und deren Substanz nicht die Eigenschaften der Nervenmasse hat. Dabei stellt sich oft das Bewegungsvermögen der Theile, zu denen die Nerven gehen, her, seltener das Empfindungsvermögen. Bei Gehirnwunden mit Substanzverlust erzeugt sich eine gelbliche lockere, bei Rückenmarkswunden eine röthliche festere Substanz, die mit der Nervensubstanz nicht übereinkommt.

# Zweite Abtheilung
# *der zusammengesetzten Gewebe,*
## welche nicht durch die meisten Theile des Körpers verbreitet sind.

## A. *Erste Unterabtheilung.*

### Gewebe, die keine deutlichen Nerven und wenig rothes Blut enthalten.

### VI. *Knorpelgewebe.*

Die Substanz der Knorpel ist weiss, hart, beugsam, zusammendrückbar, elastisch, nicht dehnbar, etwas durchscheinend, sehr einförmig, an den meisten Stellen ohne deutliche Fasern und Blätter. Nur manche Knorpel, z. B. einige Knorpel des Kehlkopfs und der Rippen, werden vor ihrer Verknöcherung, oder auch ohnedem mit zunehmenden Jahren im Innern zellig, und enthalten dann auch zuweilen ein dem Knochenmarke ähnliches Fett. Die Knorpel der Nasenscheidewand, der Ohrknorpel und die Knorpel, welche die Gelenkflächen der Knochen überziehen, bestehen aus queren Fasern, die in der Richtung der Dicke des Knorpels liegen. Die Rippenknorpel sollen durch Maceration in querliegende Blätter zerfallen. Die weisse Farbe verdanken die Knorpel dem vielen Wasser, das sie gebunden enthalten, das mehr als $\frac{2}{3}$ ihrer Masse ausmacht, daher sie getrocknet durchsichtig, gelblich und brüchig werden, und ihre weisse Farbe, Elasticität und ihr voriges Gewicht wieder annehmen, wenn sie in Wasser gethan werden. Im Weingeiste und kochendem Wasser werden sie undurchsichtiger. Sie faulen sehr schwer. Man kann keine Nerven und keine Lymphgefässe zu ihnen verfolgen, nur einige Arten derselben, z. B. die Rippenknorpel, besitzen sowohl beim Neugebornen als auch beim Erwachsenen sichtbare, senkrecht von den Oberflächen in die Mitte eindringende Kanäle, welche rothe Blutgefässe enthalten, die sich aber wenig verzweigen, und also die Masse des Knorpels nicht

fein durchdringen. Die Knorpel der Embryonen und jungen Individuen werden leicht durch das Faulen roth. Auf der Durchschnittsfläche wird bei frischen Knorpeln ein wenig durchsichtige Feuchtigkeit ausgepresst. Die Substanz der Knorpel ist als eine eigenthümliche anzusehen, von deren Zusammensetzung aus näheren Substanzen man noch nichts Gewisses weiss. Mancher Knorpel, z. B. der, welcher einen Bestandtheil der Knochen ausmacht, löst sich, wenn er vorher mit Säuren in Berührung war, in wenigen Stunden durch Kochen grösstentheils in Leim auf. Die häutigen Knorpel, z. B. die der Ohren und der Luftröhrenringe, bestehen grossentheils aus einer Materie, die durch Kochen keinen Leim hergiebt, und sich in dieser Hinsicht dem geronnenen Eiweiss nähert; oder sie sind wenigstens von Fasern, die aus einer solchen Materie bestehen, durchwebt.

Die Knorpel sind nächst den einfachen Geweben die einfachsten Gebilde des Körpers, an denen die Lebenserscheinungen am dunkelsten sind. Sie scheinen im gesunden Zustande verletzt nichts zu empfinden, haben keine Art von Lebensbewegung, ihre Verletzung zieht keine Ausdehnung ihrer Gefässe und Ueberfüllung mit rothem Blute nach sich, es bildet sich dabei im Umfange der verletzten Stelle keine Knorpelgeschwulst, die wie der *callus* der Knochen dazu diente, die getrennten Stücken zu vereinigen. Ihr zertrennter Ueberzug wird wieder ganz, sie selbst aber kleben an einander, oder vereinigen sich durch Zellgewebe oder Knochenmasse; die Reproduction verloren gegangener Substanz ist bei ihnen zweifelhaft. Viele Knorpel verknöchern nicht. Die in der Regel verknöchernden Knorpel, *cartilagines ossescentes*, die beim Embryo die Stelle der Knochen vertreten, verknöchern zu bestimmten Zeiten, und die Verknöcherung schreitet regelmässig in bestimmten Richtungen und mit bestimmter Begrenzung fort; die *bleibenden Knorpel*, *cartilagines permanentes*, verknöchern mit zunehmenden Jahren zum Theil auch, aber auf eine der Form nach unregelmässige Weise. Die Knorpelmasse kommt 1) als eine *verborgene* vor, nämlich in

den Knochen, wo sie mit der Knochenerde auf eine noch nicht gekannte Weise gemengt oder gemischt ist, 2) als eine in andere Gewebe *eingesprengte* Knorpelmasse, z. B. in die fasrige Masse der freien Knorpelscheiben der Gelenke, in das Gewebe mancher Sehnen; eine Vereinigung, welche von BICHAT Faserknorpel genannt wurde. Hierher gehören auch alle krankhaft gebildeten Verknorpelungen. 3) Als *verwachsene Knorpel*, die beim Embryo *ein Stück* mit denjenigen Knorpeln, die die Stelle der Knochen vertraten, ausmachten, z. B. knorpliche Gelenkbekleidungen, Synchondrosen und die Knorpelränder der Knochen. 4) Als *freie Knorpel*, z. B. freie Gelenkknorpel, Knorpel des Kehlkopfs, der Luftröhre, der Ohren und der Augenlieder, von denen viele eine grosse Menge einer, durch Kochen keinen Leim gebenden, Materie enthalten. Die Oberflächen der Knorpel werden nicht immer von einer bestimmten Haut bedeckt, sondern stossen bald an die Knochen, bald werden sie von Gelenkhäuten überzogen, am häufigsten haben sie einen glatten sehnigen Ueberzug, *perichondrium.* Die, welche die Stelle der Knochen vertreten, entstehen zum Theil früh in dem 2ten Monate nach der Befruchtung, so dass mehrere von ihnen schon bei sehr kleinen, z. B. $8\frac{2}{3}$ Par. Linien langen und bei noch kleineren Embryonen gebildet sind. Die freien Knorpel bilden sich etwas später, die eingesprengte Knorpelsubstanz endlich entsteht am spätesten, zum Theil erst nach der Geburt.

## VII. *Knochengewebe.*

Es ist nächst dem Gewebe der Zähne das härteste, unbeugsamste, undurchsichtigste Gewebe und zugleich am reichsten an erdigen Substanzen, und dadurch nächst den Zähnen am unverweslichsten. Es enthält weniger Wasser als die meisten andern Gewebe, etwa nur $\frac{1}{3}$ seines Gewichts, und das, welches es enthält, ist grösstentheils nicht gebunden, sondern als Blut und Serum frei in seinen Zwischenräumen befindlich. Dieses Gewebe sieht gelblichweiss aus und ändert seine Farbe und Undurchsichtigkeit beim Trocknen nicht,

wohl aber durch Faulen, wobei das Fett verändert wird, so dass es dann durch vorsichtiges Bestreichen mit verdünnter Salpetersäure entfernt, und der Knochen hierdurch, und durch den Einfluss des Lichtes gebleicht werden kann. Die Knochen bestehen aus einer knorplichen, von Gefässen und ein wenig Zellgewebe durchzogenen Grundlage, die getrocknet bei Neugebornen fast $\frac{1}{2}$, bei Erwachsenen nur $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ und noch weniger von dem Gewichte des Knochens beträgt. Mit diesem Knorpel sind Wasser, viel erdige Salze, namentlich phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk, in geringer Menge phosphorsaure Magnesia, eine Spur flusssauren Kalks, Natron und Kochsalz auf eine noch nicht genau bekannte Weise, entweder gemengt oder chemisch verbunden. In den Knochen der Kinder sind die erdigen Salze in geringerer, in denen der Erwachsenen in grösserer, bei Alten in der grössten Menge vorhanden, so dass bei Erwachsenen der phosphorsaure Kalk mehr als $\frac{1}{2}$, der kohlensaure Kalk mehr als $\frac{1}{10}$ der Masse des Knochens ausmacht. Diese Erden schützen den knorplichen Theil vor der Verwesung, so dass selbst fossile Knochen, die Tausende von Jahren in der Erde gelegen haben mögen, $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts und mehr, begrabene menschliche Knochen aber unter manchen Umständen viel mehr thierische Substanz enthalten. Verdünnte Salzsäure und andere Säuren lösen die erdigen Theile der Knochen auf, der übrigbleibende Knorpel behält ziemlich die Farbe und ganz die Form und in gewissem Grade auch das Gefüge des Knochens, wird aber, wenn die entstandenen salzsauren Salze durch Einweichen in Wasser ausgezogen werden, durchsichtig. Er ist sehr beugsam. Ein Theil des Knorpels wird hierbei durch die Salzsäure aufgelöst, vorzüglich wenn sie nicht genug verdünnt ist, und bei einer warmen Temperatur auf den Knochen wirkt, und es bleiben an den Stellen, wo der Knorpel aufgelöst wurde, ästig verzweigte Fäden, wahrscheinlich Gefässe, als Flocken übrig. In Wasser gekocht löst er sich schon in 3 Stunden, und also leichter als andere Knorpel, vielleicht durch Mitwirkung der Säuren, durch die er von

der Knochenerde befreit wurde, zu Leim auf. Im Papinschen Digestor wird, auch ohne Anwendung von Säuren, durch die Hitze des Wassers, die die Siedehitze bei weitem übersteigt, ein grosser Theil des im Knochen enthaltenen Knorpels in Leim verwandelt. Durch Weissglühen der Knochen im Platintiegel verbrennt ihre thierische Substanz, die erdige Masse bleibt ohne einen festen Zusammenhang zu haben übrig, und weil man in ihr ein Wenig schwefelsaures Natron findet, wird es wahrscheinlich, dass im Knochen auch etwas Schwefel vorhanden gewesen sei. Der Knorpel giebt den Knochen ihre Gestalt, einen gewissen Grad von Beugsamkeit, und die Verbrennlichkeit. Die Knochenerde ertheilt ihnen die Härte, Unbeugsamkeit, Sprödigkeit und die Unverweslichkeit. Daher brechen Knochen alter Leute leichter, die der Kinder aber schwerer. Der Färbestoff der Färberröthe, *rubia tinctorum*, wird vom reinen phosphorsauren Kalke angezogen. Dieses geschieht auch im lebenden Körper, wenn Thiere mit Färberröthe gefüttert werden, wobei auch der früher niedergelegte phosphorsaure Kalk aus dem Blute gefärbt wird, ohne sonst eine Verwandlung zu erleiden.

Man unterscheidet hinsichtlich des Gefüges 2 Arten von Knochensubstanz, *dichte*, *substantia compacta*, und *lockere* oder *schwammige*, *spongiosa*, oder *netzförmige*, *reticularis*. Die *dichte* Knochensubstanz überzieht die Oberflächen der Knochen. An den dünneren Stellen der langen und hohlen Knochen ist der von ihm gebildete Ueberzug dicker, an den dicken Knochen dagegen, oder an dem dicken Theile der langen oder platten Knochen, ist er äusserst dünn. Die platten Knochen werden auf beiden Oberflächen mit einer Lage dichter Knochensubstanz von mittlerer Dicke überzogen, zwischen welchen schwammige Substanz in der Mitte liegt, die man bei den Schedelknochen *diploë* nennt, die aber bei den dünnsten Knochen, z. B. den Thränenbeinen, fast ganz fehlt. Die *dichte Knochenmasse* hat einzelne grössere Löcher und Gänge, *foramina nutritia*, durch welche Gefässe bis zum Marke eindringen. Ausserdem findet man grössere Löcher

für eindringende Venen und sehr feine Löcher und Zwischenräume, durch die sehr enge Blutgefässe in die dichte Knochensubstanz eingehen und sich in ihr verzweigen. An den Mittelstücken der Röhrenknochen der grösseren Säugethiere macht Salzsäure, wenn sie verdünnt und bei einer niederen Temperatur angewendet wird, so dass nur die Knochenerde ausgezogen, nicht aber zugleich Knorpel in beträchtlicher Menge aufgelöst wird, einen aus concentrischen Blättern bestehenden Bau sichtbar, der aber an andern Knochen dieser Thiere nicht sichtbar, und auch beim Menschen nicht deutlich ist. Er wird bei der Entstehung der Knochen und überhaupt vor ihrer vollkommenen Entwickelung auch bei jenen Säugethieren nicht wahrgenommen. Während ihrer Entwikkelung oder nach der Einwirkung der Salzsäure, zeigt die dichte Knochenmasse der menschlichen Knochen ein schwammiges Gefüge. Die *schwammige Knochenmasse* enthält ungefähr wie Brod sehr zahlreiche, durch *Wände* getrennte, zum Theil untereinander zusammenhängende, unregelmässig gestaltete, Zwischenräume, in die wie gesagt von aussen durch ziemlich grosse, mitunter kleinere, Löcher Gefässe eindringen. Die in diesen Zwischenräumen verzweigten Venen sind von einem sehr beträchtlichen Umfange, daher manche Knochen, z. B. die Rippen, wenn sie verletzt werden, sehr bluten können. Ausserdem enthalten diese Zwischenräume Fett und bei dem Kinde Serum. In den dicken Knochen ist die schwammige Substanz weicher, in den platten Knochen härter. In der *netzförmigen* Knochenmasse hängen die Zwischenräume so offen zusammen, dass sie nicht durch Blättchen, sondern durch dünne, aus Knochenmasse bestehende, Fäden geschieden werden. Diese netzförmige Substanz ist gegen die Mitte der Röhrenknochen hin hart und spröde, an andern Orten, z. B. gegen das Ende derselben, weicher. *Nerven* können in den Knochen nicht deutlich dargelegt werden, wahrscheinlich dringen sehr feine und daher unsichtbare Nerven mit den Gefässen in sie ein. Lymphgefässe fand man auch in der innern Masse der Knochen nicht. Die Knochen werden an ihrer äu-

ssern Oberfläche von einer sehnigen unempfindlichen Knochenhaut, *periosteum*, überzogen, die an denjenigen Stellen mancher Knochen, z. B. der Röhrenknochen und des Schulterblattes, an welche sich die einzelnen Fleischbündel anheften, äusserst dünn ist und fast nur aus Zellgewebe besteht, an andern Stellen aber dick und sehnig ist. Nur wo die Knochen von Knorpel bedeckt werden, und wo sich elastische Fasern an sie ansetzen, fehlt die Knochenhaut ganz. Die Sehnenfasern dringen hier und da durch kleine Zwischenräume tief in den Knochen ein. Die Höhlen der Knochen werden von einem äusserst zarten, schwer darstellbaren Zellgewebe, der sogenannten Markhaut, *membrana medullaris*, überzogen, die das Knochenmark absondert, und in der Höhle der Röhrenknochen bei Verletzungen empfindlich sein soll. Das Knochenmark, das sich nur durch das ihm beigemengte Serum von anderem Fette unterscheidet, ist ein Polster für die Gefässe, durch das die grösseren Stämme in ihren Canälen und in der Höhle der Röhrenknochen vor der nachtheiligen Wirkung der Erschütterung, der die Knochen bei Menschen und Säugethieren so sehr ausgesetzt sind, geschützt werden, vielleicht ölt es auch die Knochen ein und vermindert ihre Sprödigkeit.

Die Knochen sind, wenn sie beim lebenden Menschen durchsägt oder auf andere Weise verletzt werden, unempfindlich, können aber in der Gicht, in der venerischen Krankheit und in andern Krankheiten heftig schmerzen. Vermöge ihrer Starrheit und übrigen Eigenschaften ist ihre Masse zu allen Lebensbewegungen unfähig. Nur in ihren Gefässen findet Lebensbewegung statt. Der Umsatz ihres Stoffes bei der Ernährung scheint langsam vor sich zu gehen. Alle ihre Krankheiten verlaufen daher langsam. Die reproductive Thätigkeit zur Vereinigung getrennter Knochenstücke, und zur Wiederbildung von Knochenstücken oder von ganzen abgestorbenen Knochen, deren Hüllen im Körper zurückgeblieben sind, ist sehr gross. Das ganze Schlüsselbein, der ganze Unterkiefer, die Mittelstücken der Röhrenknochen,

selbst das Schulterblatt können absterben, sich von ihrer Knochenhaut trennen, und dann unter Mitwirkung der zurückgebliebenen Knochenhaut ganz reproducirt werden. Dieses kommt bei den dicken kurzen Knochen nicht vor, und auch bei den platten Schedelknochen ersetzt sich das durch den Trepan entfernte Stück nicht leicht, wohl aber kann ein solches Stück, wenn es in die Oeffnung alsbald eingesetzt wird, wieder anwachsen. Die von der Knochenhaut entblösste, der Luft ausgesetzte, Oberfläche eines Knochens stirbt häufig und blättert sich ab. Nach und nach wird sie von einer neuen Knochenhaut bedeckt. Die Röhre eines Röhrenknochens, dessen Markhaut durch Einbringung eines glühenden Draths bei einem lebenden Thiere zerstört worden, stirbt ab, trennt sich von der äussern Knochenhaut, die dann anschwillt, knorplich wird, und einen neuen Knochen um den abgestorbenen bildet, der oft stückweiss ausgestossen wird. Ein um die entblösste Oberfläche eines Röhrenknochens eines jungen Thiers gelegter, eng anschliessender, Metallring kann von dem wachsenden Knochen überwachsen werden, und in der erweiterten Röhre zu liegen kommen. Die Stellen, an denen in das Mittelstück eines wachsenden Knochens 2 Löcher eingebohrt werden, rücken beim Wachsthum nicht auseinander. Hervorragende Knochenspitzen verletzter Knochen werden durch Aufsaugen abgestumpft. Wird ein Knochen im lebenden Körper gebrochen, so ergiesst sich zwischen die gebrochenen Stücken und in die benachbarten weichen Theile Blut, diese letzteren, und später auch die Knochen selbst entzünden sich, und sondern gerinnbare Lymphe ab, die Bruchflächen erweichen sich dabei, die Lymphe zwischen den Bruchstücken und in der Substanz der aufgeschwollenen Knochenhaut erstarrt, und verwandelt sich in eine knorpelartige Masse, die bei den Röhrenknochen auch die Röhre ausfüllt, es bilden sich in ihr rothe Blutgefässe, hierauf verknöchert sie und verwandelt sich in eine die Bruchstücken vereinigende Knochengeschwulst, *callus*, die sich zuletzt in ihrem äussern Umfange wieder etwas vermindert. Bei Röhrenknochen stellt sich

dann durch Aufsaugung der ihre Höhle erfüllenden Knochenmasse auch die Röhre wieder her. Das Gefüge der Knochen bleibt aber im *callus* immer ein anderes, als es im alten Knochen war.

Im ersten Monate nach der Befruchtung ist in der schleimigen Masse des Körpers noch keine Spur der Theile, aus denen später Knochen werden, zu unterscheiden, erst während des 2ten Monates entwickeln sich die Knorpel, die die Stelle der Knochen zu dieser Zeit vertreten, und zwar vorzüglich diejenigen zuerst, die die Brusthöhle umgeben, in der das äusserst grosse, und in steter Bewegung sich befindende, Herz liegt; nämlich die Körper der wahren und falschen Wirbel, die Rippen und das Brustbein, die sich schon bei einem $5\frac{1}{2}$ Pariser Linien langen Embryo finden. Bei einem $8\frac{2}{3}$ Pariser Linien langen Embryo wurden diese knorplichen Theile sehr entwickelt gefunden, aber von dem Bogen der Wirbel waren nur Anfänge, von den platten Schedelknochen, vom Schlüsselbeine, Schulterblatte, von den ungenannten Beinen, so wie von den Röhrenknochen der oberen und unteren Extremitäten noch gar nichts sichtbar. Die Grundlage der platten Schedelknochen ist mehr häutig als knorplich, die des mittelsten Theiles der Röhrenknochen verknöchert nach ihrer Entstehung so schnell, dass man sie kaum im knorplichen Zustande trifft. Die Höhle scheint den Röhrenknochen anfangs zu fehlen und die knorpliche Grundlage der schwammigen Knochen ist anfangs gleichförmig und hat noch keine Zellen. Der Anfang der Verknöcherung verschiedener Knochen geschieht nach einer ganz andern Ordnung als die erste Entstehung der knorplichen Grundlage derselben. Der Unterkiefer, der Oberkiefer, das Schlüsselbein, die Rippen, die Mitte der 12 langen Röhrenknochen der Arme und Beine, das Jochbein, der platte Theil des Stirn-, Hinterhaupt- und Scheitelbeines, das Schulterblatt und Darmbein fangen ungefähr in der hier angegebenen Ordnung zuerst an zu verknöchern, die ersteren Knochen vielleicht noch im *2ten*, die andern im *3ten Monate.* Die Skelette trocknen sehr zu-

sammen, erscheinen dann sehr klein und werden häufig zu jung geschätzt. Ungefähr *während des 4ten Monats* beginnt die Verknöcherung in den Mittelhand- und Fingerknochen, in den Mittelfuss- und Zehenknochen, in den Bogen der Wirbel, dann in den Körpern derselben, in den Seitentheilen des Schläfenbeins, in den Gehörknöchelchen, im Felsen-, Gaumen- und Nasenbeine, so wie in dem Gelenk- und Grundtheile des Hinterhauptbeines und Keilbeines. Die Grundtheile des Skeletts fangen demnach später an zu verknöchern, als die von ihnen ausgehenden Knochenbogen, als die Röhrenknochen und manche platte Knochen. *Ungefähr um die Mitte der Schwangerschaft*, zum Theil beträchtlich später, verknöchern die Seitentheile des Siebbeins, das Thränenbein, Brustbein, Sitzbein, Schambein und die grössern Fusswurzelknochen. Am spätesten, erst nach der Geburt, verknöchern am Kopfe das Mittelstück des Siebbeins und das Zungenbein, am Rumpfe das Schwanzbein und der Schwertfortsatz, an den Gliedern die Handwurzel-, die kleinen Fusswurzelknochen, die Kniescheibe und die Sesambeinchen. Die Gehörknöchelchen erreichen am frühesten ihre völlige Grösse. Die Ansätze der Röhrenknochen verknöchern spät und verwachsen erst zur Zeit der sich entwickelnden Mannbarkeit oder noch später. Von dieser Ordnung der Verknöcherung kommen indessen nicht selten grosse Abweichungen vor. Ehe die Verknöcherung ihren Anfang nimmt, bilden sich im Knorpel weite, baumförmig getheilte, mit blinden Enden aufhörende, Canäle, welche von der Oberfläche in die Mitte dringen. Sie sind nicht selbst Gefässe, enthalten aber sehr enge rothe Blutgefässe. Der anfangs durchsichtige und einförmige Knorpel wird nun in der Nähe jener Canäle zellig, gelblich und undurchsichtig. An einer Stelle, die man *punctum ossificationis* nennt, wird daselbst Knochenerde niedergelegt. Von dieser Stelle aus schreitet die Verknöcherung so fort, dass die umliegenden Stellen des Knorpels successiv dieselben Veränderungen erleiden. Die Knorpel der langen und breiten Knochen verknöchern sehr schnell in ihrer ganzen Dicke, lang-

sam in ihrer ganzen Länge. Im hohen Alter nimmt das absolute Gewicht der Knochen ab, namentlich das des Schedels wohl um $\frac{2}{5}$. Der Umfang der Knochen vermindert sich dabei, die dünneren Stellen der platten Knochen bekommen bisweilen Löcher, die schwammige Masse vermindert sich vorzüglich, die Höhle der Röhrenknochen soll grösser werden, und zugleich schliessen sich viele für Gefässe bestimmte Knochenkanäle.

## VIII. *Sehniges Gewebe, tela tendinea.*

Eigenthümlich sind dem sehnigen Gewebe weisse oder etwas gelbliche, glänzende, äusserst feste, wenig ausdehnbare, aus kleineren und immer kleineren Fasern bestehende, Faserbündel, *Sehnenfasern, fibrae tendineae*, die von Zellstoff umhüllt werden, und oft vermöge einer den kleinsten Fasern zukommenden, durch das Mikroskop erkennbaren, wellenförmigen Krümmung auf ihrer Oberfläche dichte glänzende, im Zickzack laufende oder spiralförmig gewundene Linien zeigen. Die kleinsten Fasern sollen dünner als der grösste Durchmesser der Blutkörnchen sein. Sie faulen schwer, werden durch Kochen in Wasser durchsichtig, lösen sich dabei fast ganz in Leim auf und unterscheiden sich durch alle diese Umstände ganz von den Muskelfasern. Die Sehnengebilde enthalten fast $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts Wasser, verkürzen sich durch schnelle Entziehung desselben mittelst trocknen salzsauren Kalks sehr, und werden dabei hart und durchsichtig. Auch beim Trocknen werden sie bernsteinfarben und durchsichtig, und erhalten eine elastische Steifigkeit und einen gewissen Grad von Brüchigkeit. Die Sehnenfasern sind in den sehnigen Theilen unter einander durch Zellgewebe verbunden und von den ihre Ernährung bewirkenden, verhältnissmässig nicht sehr zahlreichen, kleinen, rothes Blut führenden Gefässen durchdrungen. In den Sehnen und Bändern liegen die Sehnenfasern durch lockeres Zellgewebe verbunden in *Bündeln* neben einander, und sind daselbst am deutlichsten; in den sehnigen Häuten, die die Muskeln einhüllen, und vorzüglich

in der Knochenhaut, sind sie mit vielem Zellgewebe verbunden. In der harten Hirnhaut und in der harten Rückenmarkshaut liegen die Sehnenfasern dichter bei einander. Die letzteren drei Häute sind auch von ziemlich vielen rothen Blutgefässen durchzogen. In den Hüllen der Nieren, der Hoden, der Eierstöcke, der Milz und in der *sclerotica* des Auges werden die Sehnenfasern noch undeutlicher. In den *Zwischenwirbelbändern* ist eine weiche durchscheinende Masse zwischen die concentrischen Sehnenplatten eingesprengt. Sie sind dadurch, dass sich die Platten beugen, zusammendrückbar. Bichat nannte sie *Faserknorpel*. Wo das verdichtete Zellgewebe über die bloss eingestreueten Sehnenfasern noch mehr das Uebergewicht erhält, als in den angeführten Geweben, nennt man die Gebilde nicht mehr fibrös. Die meisten sehnigen Gebilde hängen untereinander zusammen, doch giebt es Sehnen und sehnige Ueberzüge, die ganz isolirt liegen. Die sehnigen Gebilde haben keine deutlichen Nerven.

Die Sehnenfasern zeigen sich bei Verletzungen nicht merklich empfindlich, denn die Achillessehne kann ohne Schmerz beim Menschen zerreissen und heilen, und die harte Hirnhaut, die Knochenhaut und die Bänder scheinen bei Versuchen an Thieren dasselbe zu bestätigen. Einige entgegengesetzte Erfahrungen beweisen aber deswegen wenig, weil bei der Verletzung der Sehnen leicht benachbarte Nerven oder nervenreiche Theile verletzt werden. Dennoch glaubt man, dass Sehnen und Sehnenhäute im Rheumatismus, in der Gicht und in anderen Krankheiten heftig schmerzen können. Die Sehnenfasern werden durch äussere Reize nicht zu sichtbaren Lebensbewegungen gereizt. Sehnen und Sehnenhäute, selbst wenn sie ganz durchrissen oder durchschnitten sind, heilen wieder, z. B. die Achillessehne des Menschen ungefähr in 3 Wochen, aber sie bilden daselbst eine Anschwellung, die härter und dichter ist, und nicht aus so regelmässig liegenden, und mit dem eigenthümlichen Glanze der Sehnen versehenen Fasern besteht. Viperngift in das Gewebe der Bänder und Sehnen kleiner le-

bender Säugethiere gebracht, bringt von da aus nicht die eigenthümlichen Erscheinungen der Vergiftung hervor, aber schon eine Entblössung grosser Sehnen, wobei die Sehnen oft dunkel oder zuweilen auch roth werden, veranlasst häufig den Tod des Thieres. Der Process der Ernährung der Sehnen geht ziemlich langsam vor sich. Sie werden bei ihrer Entzündung nicht leicht roth und ihre Geschwülste sind nicht wärmer als andere Theile des Körpers. In abzehrenden Krankheiten schwinden die sehnigen Gebilde nicht. Die Sehnen, Bänder und sehnigen Häute können nicht sogleich anfangs bei dem Erscheinen derjenigen Organe, mit denen sie in Verbindung stehen, der Muskeln, Knochen und des Gehirns, unterschieden werden; noch beim Neugebornen sind sie von vielen rothen Blutgefässen durchdrungen, und haben noch nicht vollkommen den ihnen später zukommenden sehnigen Glanz. Im hohen Alter werden sie härter, demungeachtet aber verknöchern nur einige sehnige Häute an gewissen Stellen leicht, die Sehnen und Bänder dagegen nicht leicht, ausser wo sie Knorpel enthalten.

## IX. *Elastisches Gewebe, tela elastica.*

Es unterscheidet sich dadurch sehr wesentlich vom sehnigen Gewebe, dass es gekocht nur insofern Leim hergiebt, als zwischen seinen Fasern ein Wenig Zellgewebe vorhanden ist. Es wird daher beim Kochen nicht durchsichtig, und steht in dieser Hinsicht dem Faserstoffe und dem geronnenen Eiweissstoffe näher als der Substanz der Sehnenfasern. Auch geht ihm der eigenthümliche sehnige Glanz ab. Ferner ist es sehr ausdehnbar und verkürzt sich vermöge seiner beträchtlichen Elasticität wieder, zerreisst aber weit leichter als sehnige Theile. Endlich sind seine Fasern weniger unter einander verwebt, sondern laufen meistens parallel. Mit den Muskelfasern können diese gelben elastischen Fasern nicht verwechselt werden, weil sie härter und trockner sind, kein oder wenig Osmazom enthalten, viel schwerer faulen und dabei weniger übel riechen, und nicht

so viel rothe Blutgefässe einschliessen, indessen unterscheiden sie sich doch auch von diesen Substanzen dadurch, dass sie mit concentrirter Essigsäure übergossen, weder erweicht noch aufgelöst werden, und dass sie auch in kochender verdünnter Essigsäure unauflöslich sind, dagegen von der Salpetersäure überaus leicht aufgelöst und aus dieser Auflösung durch das Cyaneisenkalium nicht niedergeschlagen werden können. Dem Faserstoffe und geronnenen Eiweisse sind sie in ihren chemischen Eigenschaften weit näher verwandt, als der beim Kochen Leim gebenden Sehnen- und Zellgewebsubstanz.

Das elastische Gewebe ist von der Natur da angewendet worden, wo seine Elasticität eine Bewegung hervorbringt, zu der ausserdem besondere Muskeln nöthig gewesen wären, z. B. bei den grösseren Arterien, deren mittlere Haut von gelben kreisförmigen platten Fasern, die nicht durch Zellgewebe, sondern unmittelbar unter einander verbunden sind, gebildet wird. Sie widerstehen hier dem Drucke, den das Blut auf die Wände der Arterien ausübt, während es vom Herzen in die schon gefüllten Arterien mit Gewalt eingetrieben wird, und treiben es, durch ihr Streben, sich vermöge ihrer Elasticität zu verkürzen, vorwärts. Die mittlere Haut der Arterien wird durch einen um sie gelegten Faden leicht durchgeschnitten, weil die Fasern brüchig sind, queer liegen und nicht unter einander verwebt sind. Auch *die gelben Bänder, die die Zwischenräume zwischen den Bogen* der Wirbel ausfüllen, bestehen aus elastischen gelben Fasern. Diese Bänder werden daher, wenn man sie auch Tage lang in Wasser kocht, doch nicht durchsichtig und geben auch keinen Leim her wie die Sehnen. Sie unterscheiden sich übrigens auch von den Sehnenfasern durch ihre Befestigungsart an den Knochen, von denen sie leicht so losgerissen werden können, dass die reine Knochenfläche, ohne von einer Knochenhaut überzogen zu sein, entblösst wird. Sie sind daselbst so angebracht, dass sie die gebeugten Wirbel wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückziehen. Aus der nämlichen Substanz scheinen auch das Nackenband, *ligamen-*

*tum nuchae,* und die gelben Fasern, die die Luftröhrenringe unter einander verbinden, zu bestehen, und bei manchen Säugethieren, namentlich bei dem Rinde, findet man auch am Bauche eine elastische Haut, die aus dem gelben elastischen Gewebe gebildet ist.

Die elastischen Fasern der Arterien scheinen bei ihrer Verletzung unempfindlich zu sein, kein lebendiges Bewegungsvermögen zu besitzen, das sich nach angebrachten äusseren Reizen durch plötzliche sichtbare Bewegungen äusserte. Wunden der Arterien, durch einen der Länge nach gehenden Einschnitt veranlasst, heilen leichter durch eine Vereinigung der Wundränder, als wenn sie durch einen queeren Schnitt entstehen. Kleine Wunden vernarben bei Thieren durch eine von der Substanz der Arterienfaser verschiedene, durchsichtige Substanz. Bei irgend beträchtlichen queeren Wunden erfolgt im glücklichsten Falle eine Verstopfung der Wunde durch den Blutpfropf, der äusserlich im benachbarten Zellgewebe und innerlich in der Höhle der Arterie entsteht; hierbei werden die Häute der Arterie roth, sondern Faserstoff ab, und ihre Höhle schliesst sich meistens bis zum nächsten grösseren, nach dem Herzen zu aus ihr abgehenden Aste. Diese Verschliessung und Verwachsung entsteht auch zuweilen in Folge eines, auf ein grosses Stück der Arterie angebrachten, lange fortgesetzten, Druckes und beim Neugebornen verwachsen manche Arterien, namentlich die Nabelarterien und der *ductus arteriosus Botalli,* ohne irgend eine äussere Veranlassung. In manchen Fällen, wo kleine Arterien in kurzer Zeit zu grossen werden, scheint sich auch die Substanz der gelben Arterienfaser ziemlich schnell erzeugen zu können.

## X. *Seröses Gewebe, tela serosa.*

Die *geschlossenen* grösseren *Höhlen* des Körpers, in welchen manche weiche, sehr verletzliche Organe, wie das Gehirn und Rückenmark, die Lungen, das Herz, viele Baucheingeweide und die Hoden aufgehangen sind, oder in welche

benachbarte Organe, wie die Gelenktheile der Knochen, hineinragen, Theile, die sich insgesammt berühren, oder an einander verschieben sollen, ohne sich einander durch Reibung zu hindern und zu verwachsen, sind von einem im Leben ganz durchsichtigen, äusserst dünnen, ringsum geschlossenen, Sacke umgeben, der an seiner innern Oberfläche glänzend, ohne Fasern, äusserst dicht und feucht ist, an seiner äussern Seite aus Zellstoff besteht, sich an die festen, die Höhlen begrenzenden, Theile anlegt, und die in die Höhlen hineinragenden Theile durch Einstülpungen überzieht, ungefähr, wie der eingestülpte Theil einer Zipfelmütze den behaarten Theil des Kopfes, auf den sie gesetzt worden ist. In dem Zellgewebe der äusseren Oberfläche vertheilen sich an vielen Stellen zahlreiche aber enge Blutgefässe und ausnehmend zahlreiche Lymphgefässe, aber keine deutlichen Nerven. Auf der inneren glänzenden Oberfläche findet man keine mit dem Auge oder mit dem Mikroskope erkennbaren Oeffnungen der Gefässe, ungeachtet es gewiss ist, dass von ihnen Feuchtigkeiten in die Höhlen abgesondert und aus den Höhlen aufgesogen werde. Man kann auch nicht beweisen, dass rothe Blutgefässe in die innerste dichteste Lage dieser Häute eindringen. Man ist sogar noch ungewiss, ob die innerste glatte dichte Lage dieser Häute von einem verdichteten Zellgewebe gebildet werde, oder aus einer eigenthümlichen Substanz bestehe. Der Umstand, dass sie während des Lebens von den in den Säcken eingeschlossenen wässrigen oder Eiweiss haltigen Flüssigkeiten nicht durchdrungen und aufgelockert wird, scheint für eine Verschiedenheit ihrer Masse von der Masse des Zellgewebes zu sprechen, denn sie ist besonders dazu bestimmt, die von ihr eingeschlossenen serösen Flüssigkeiten zurückzuhalten, von denen das Zellgewebe leicht durchdrungen wird. Sie scheint aber, wie das Zellgewebe, mit zu den Geweben zu gehören, die durch Kochen im Wasser Leim hergeben.

Die serösen Häute schmerzen nicht, wenn sie durch chemische, mechanische, oder andere Einflüsse verletzt werden,

wohl aber entstehen Schmerzen, wenn sich eine Entzündung an ihrer äussern Oberfläche bildet, wobei sie häufig rothe Flecke, die aus lauter Pünktchen bestehen, zeigen, und leicht Faserstoff ausschwitzen, welcher die sogenannten falschen Bänder, *ligamenta spuria*, bildet. Diese verhalten sich nicht wie Zellgewebe, denn sie geben beim Kochen keinen Leim her. In ihnen bilden sich später rothe Blutgefässe, welche mit denen an der äusseren Oberfläche der serösen Häute zusammenhängen. Die Schnitt- und Stichwunden der serösen Häute heilen leicht und verwachsen dabei mit den anliegenden Theilen. Ob sich ausgeschnittene Stücken wieder erzeugen, ist zweifelhaft. Aeussere Reize veranlassen in ihnen keine wahrnehmbaren Lebensbewegungen, sie lassen sich an manchen Stellen durch eine Entfaltung, die sie erleiden, ausserordentlich ausdehnen, sind aber auch an sich sehr ausdehnbar. Ueber die Zeit, zu welcher sie sich zuerst entwickeln, weiss man nichts gewisses.

Die *erste Abtheilung* der serösen Häute umfasst die, welche im engeren Sinne des Worts *seröse Häute* genannt werden. Sie sondern ein Serum ab, welches viel weniger Eiweiss enthält, als das Blutserum. Hierher gehört die Spinnwebenhaut, *arachnoidea*, in der das Gehirn und Rückenmark, der Herzbeutel, *pericardium*, in dem das Herz, die 2 Brustfellsäcke, *pleurae*, in denen die Lungen, das Bauchfell, *peritonaeum*, in dem viele Unterleibseingeweide, und die Scheidenhäute, *tunicae vaginales*, in denen die Hoden aufgehangen sind.

Die *zweite Abtheilung* umfasst die Häute, welche das Hin- und Hergleiten der Oberflächen von aneinander verschiebbaren Theilen erleichtern, eine schlüpfrige, zugleich eiweissreiche und etwas ölige Flüssigkeit, *synovia*, enthalten und deswegen Synovialhäute, *membranae synoviales*, heissen. Hierher gehören alle Gelenkhäute, die die verschiebbaren Knochenenden und deren sehnige Gelenkkapseln auskleiden, die Schleimbeutel, *bursae mucosae*, die die Reibung der Muskelenden und mancher verschiebbarer Hautstellen an den Kno-

chen und an andern benachbarten Theilen vermindern, endlich die Schleimscheiden, die das Hin- und Hergleiten der Sehnen in ihren Rollen und Rinnen erleichtern. Die Höhlen dieser Säcke sind ringsum geschlossen, manche sind aber keine einfachen Säcke, sondern Säcke durch die Canäle, welche von der Synovialhaut gebildet werden, mitten hindurchgehen, so dass die Sehnen durch die Mitte des Sacks laufen, und ihre Oberflächen überall von der Synovialhaut überzogen sind.

## B. Zweite Unterabtheilung *der zusammengesetzten Gewebe.*

### Gewebe, die deutliche Nerven und viel rothes Blut enthalten.

### XI. *Muskelgewebe oder irritables Gewebe, tela muscularis seu irritabilis.*

Das Eigenthümliche des Muskelgewebes sind weiche, meistens rothe, zuweilen, wie an den Gedärmen und der Blase, gelbröthliche, nicht runde, sondern unregelmässig prismatische Fasern, die aus kleineren und immer kleineren, durch das Mikroskop erkennbaren, von Zellgewebe umhüllten, und durch diese Hüllen verbundenen Fasern bestehen, zwischen welchen in queerer Richtung zahlreiche und grosse Nerven, und noch viel grössere und zahlreichere Gefässe verlaufen, die meistens in den mittleren Theil des Muskels eintreten. Die kleinsten Aeste der Nerven scheinen zuletzt kleine queere Schlingen um die durch Vergrösserungsgläser sichtbaren Muskelfasern zu bilden, die kleinsten Aeste der Gefässe bilden zuletzt ein dichtes Netz, in welchem im Ganzen die Richtung nach der Länge der Muskelfasern vorherrscht. Die Endigungsart beider ist unbekannt.

Die Muskelfasern, sie mögen mit blossen Augen, oder mit Vergrösserungsgläsern betrachtet werden, haben an ihrer Oberfläche nicht jene glänzenden, queeren, in Zickzack

laufenden, oder spiralförmigen Streifen, die man gröber an den Nerven und feiner an den Sehnenfasern bemerkt, und die dort von einer wellenförmigen Krümmung der kleinen, in Scheiden eingeschlossenen, Nerven- und Sehnenfasern herrührt. Die kleinsten Muskelfasern haben daher auch diese wellenförmige Beugung nicht, wohl aber bemerkt man an Muskeln, die durch ihre Lebensbewegung oder auch durch Kochen zusammengezogen sind, mit und ohne Vergrösserungsgläsern viele, in bestimmten Abständen von einander liegende, knieförmige Beugungen oder Schlängelungen der kleineren und grösseren Muskelbündel. Die grösseren Bündel haben weniger zahlreiche Beugungen als die kleineren Bündel, aus denen sie zusammengesetzt sind.

Von diesen Beugungen sind die, nur durch sehr starke Vergrösserung sichtbaren, kleinen, dicht neben einander liegenden, queeren, parallelen, etwas wellenförmig gekrümmten, hellen Streifen verschieden, die man an den kleinen Muskelfasern bemerkt, welche nächst den allerkleinsten Muskelfäden, die man noch, wiewohl unbestimmt, zu unterscheiden meint, die kleinsten sind. Die allerkleinsten Muskelfasern scheinen beträchtlich dünner zu sein als der grössere Durchmesser der Blutkügelchen ist. Da diese kleinsten Fasern bei der starken Vergrösserung, die man zu ihrer Untersuchung anzuwenden genöthigt ist, bald als Cylinder, die durch Einschnürungen in Stücken abgetheilt sind, bald als Reihen von ovalen oder runden Körnchen, bald als prismatische in Zickzack gebogene Fäden erscheinen, je nachdem die Beleuchtung etwas verändert wird, so ist man bei dieser Untersuchung vor einer mikroskopischen Täuschung nicht sicher, und kann die Structur dieser einfachen Fasern nicht ergründen. Jene grösseren, mit dichten Queerstreifen versehenen, Muskelfasern kann man aber noch mit Sicherheit, und ohne optische Täuschung, wahrnehmen. Sie sind in allen Muskeln fast von ganz gleicher Dicke.

Ueber die chemischen Eigenschaften der einzelnen, ihrer zelligen Scheiden und ihrer Blutgefässe beraubten, Mus-

kelfasern weiss man nichts, weil man sie nicht von diesen Theilen getrennt untersuchen kann. Man vermuthet, dass sie dem Faserstoffe des Blutes ähnlich sind. Das Fleisch enthält etwas mehr als $\frac{3}{4}$ seines Gewichts Wasser. Es schrumpft, wenn ihm sein Wasser durch trocknen salzsauren Kalk entzogen wird, sehr zusammen, wobei es hart und durchscheinend wird. Eben so auch beim allmähligen Trocknen. Durch die chemische Untersuchung gewinnt man zugleich die Bestandtheile aller der Gewebe, die mit den Muskelfasern im Fleische vermengt sind. Durch Kochen in Wasser, Weingeist und Aether zieht man viel Fett aus den Muskeln, das theils frei in den zelligen Scheiden der Muskelfasern und Faserbündel vorhanden ist, und diese zu isoliren schien, theils chemisch gebunden war, und mit dem Gehirnstearin Aehnlichkeit hat. Kochendes Wasser nimmt Osmazom und Leim aus ihnen auf; letzterer entsteht wahrscheinlich durch eine Verwandlung, welche die zelligen Scheiden und die in das Fleisch eingehenden Sehnenfasern durch die Siedehitze erleiden, denn frisches zu Brei zerstampftes Fleisch giebt durch Auspressen einen Saft, der keinen Leim enthält. Das Fleisch enthält auch etwas freie Milchsäure, milchsaure Salze und die anderen Salze, die im Blute vorkommen. Das Fleisch ist nebst der Krystalllinse die einzige feste Substanz, die, ungeachtet sie nicht wie die Drüsen eine abgesonderte, aus dem Körper durch Ausführungsgänge austretende, Flüssigkeit einschliesst, doch eine *freie Säure* enthält. Nach langem Auskochen in Wasser bleibt eine grauweisse faserige Substanz übrig, die dem Faserstoffe des Bluts ähnlich, aber härter und zerreiblicher ist.

Reines kaltes Wasser, vermuthlich weil es den Färbestoff des Bluts auflöst, entzieht dem Fleische schnell seine rothe Farbe, die mit dem Blutroth übereinstimmt. Salzwasser, oder mit Eiweiss gesättigtes Wasser thut das weit weniger, denn in diesem löst sich das Blutroth nicht auf. Es ist noch nicht gewiss, ob die rothe Farbe des Fleisches nur von dem durch die Gefässe durchschimmernden Blute

herrühre, oder ob sie in die Materie des Fleisches abgesetzt sei. Das Fleisch fault nebst einigen Drüsen und den Schleimhäuten unter allen Theilen des Körpers am leichtesten, gekocht fault es schwerer als frisch, und wenn es vollkommen ausgekocht worden, widersteht es der Fäulniss lange. Frisch ist es sehr weich und ausdehnbar. In siedendes Wasser getaucht, oder dessen Dämpfen ausgesetzt, verkürzt es sich, auch wenn es vollkommen todt ist, zuweilen bis auf $\frac{1}{3}$, also noch mehr als die Fasern der Sehnen, die sich ungefähr bis auf $\frac{1}{2}$ verkürzen. Bei Menschen, bei denen das Blut seine Gerinnbarkeit nicht verloren hat, zieht sich das Fleisch nach dem Tode während der Gerinnung der Säfte zusammen und bringt die Todtenerstarrung hervor, die mit der beginnenden Fäulniss wieder nachlässt.

Die Muskeln sind, verhältnissmässig zu ihren sehr vielen und grossen Nerven, im lebenden Menschen bei Verletzungen nicht lebhaft empfindlich, aber dasjenige Gemeingefühl, durch welches man die Grösse ihrer Anstrengung empfindet, ist in den Muskeln, die vom Gehirn und Rückenmarke Nerven bekommen, äusserst fein, und dient dem Menschen wie ein Sinn zur Schätzung der Gewichte.

Der Process der Aufsaugung und der Wiedererzeugung geht in der Muskelsubstanz nächst dem Fette lebhafter als in irgend einem andern Theile vor sich, sie schwinden daher in vielen Krankheiten schnell, und nehmen bei der Herstellung der Gesundheit eben so schnell wieder zu, sie schwinden auch, wenn sie nicht gebraucht werden, und verwandeln sich im hohen Alter zuweilen zum Theil in eine fettige Masse. Doch schwinden dabei nicht alle Muskeln in gleichem Grade, z. B. das Herz, das Zwerchfell, die Muskeln der Zunge, des Speisekanals und der Blase schwinden viel weniger, als die des Rückens und die meisten anderen. Es ist noch nicht ausgemacht, ob sich dabei die Muskelfasern ihrer Anzahl oder ihrer Dicke nach verkleinern oder vergrössern. Durchschnittene Muskeln vereinigen sich nur durch Zellgewebe, jedoch so, dass die Reizung ihrer einen

Hälfte auch ihre zweite Hälfte in Bewegung bringen kann. Weggenommene Muskeln oder Theile von Muskeln reproduciren sich nicht. Die Krankheiten der Muskeln verlaufen rasch.

Die Muskeln entstehen, wenn man das Herz ausnimmt, spät, erst nach der Bildung des knorplichen Skeletts des Rumpfes. Bei einem $8\frac{2}{3}$ Par. Lin. langen Embryo fanden sich am Rücken die ersten Spuren derselben, erst viel später werden sie faserig und noch länger dauert es, ehe man am Fleische Muskeln- und Sehnenfasern unterscheiden kann, und noch beim Neugebornen sind sie weniger roth.

Ihnen ist ein lebendiges Bewegungsvermögen eigenthümlich, indem sie durch den Willen und andere auf ihre Nerven wirkende innere Ursachen, oder auch durch mechanische, chemische und electrische äussere Reizungen, die auf sie entweder unmittelbar, oder auch auf ihre Nervenstämme wirken, zu schnellen gleichförmigen, oder auch zu zitternden, kürzere oder längere Zeit fortdauernden, Zusammenziehungen veranlasst werden, wobei ihre Fasern glänzende Queerrunzeln bekommen, und unter dem Vergrösserungsglase an ganz bestimmten Stellen im Zickzack gebogen zu werden scheinen, und zwar so, dass die feinsten Nervenfäden queer über die Stellen der sich hierbei bildenden Winkel hinlaufen. Die Muskelfasern werden dabei kürzer, dicker, härter und unzerreissbarer, so dass sie Lasten heben, von denen sie im Zustande der Ruhe zerrissen werden würden. Während sie sich verkürzen, scheint ihr specifisches Gewicht ein klein Wenig zu, ihr Umfang ein klein Wenig abzunehmen, ihre Farbe aber unverändert zu bleiben. In den Muskeln verwandelt sich dabei während des Lebens viel arteriöses Blut in venöses, es entwickelt sich zugleich viel Wärme, und nach BERZELIUS soll sich auch in ihnen bei ihrer Bewegung freie Essigsäure erzeugen.

Die Unterscheidung der Muskeln in *animalische* oder willkührliche, und *organische* oder unwillkührliche, bezieht sich mehr auf die Nerven der Muskeln als auf ihr Gewebe.

Die willkührlichen Muskeln bekommen nämlich mittelst der Gehirn- und Rückenmarknerven Eindrücke des Willens, und sind vor unmittelbaren Eindrücken äusserer Körper theils dadurch geschützt, dass sie von der dickeren äusseren Haut gedeckt werden, und dass die Nerven der Haut sich nicht in Geflechten mit den Nerven der Muskeln vereinigen, und also den Muskeln die Eindrücke, die sie empfangen, nicht mittheilen; die unwillkührlichen Muskeln dagegen bekommen meistens keine unmittelbaren Aeste von den Gehirn- und Rückenmarknerven, sind vor dem Einflusse der Materien, die sich in den von ihnen umschlossenen Höhlen befinden, nur durch eine dünnere Haut gesichert, deren Nerven noch ausserdem sich mit den Nerven der unwillkührlichen Muskeln in Geflechten vereinigen, und den Muskeln die empfangenen Eindrücke mittheilen. Zwar können alle Muskeln, wenn sie von äusseren Reizen getroffen werden, in unwillkührliche Bewegung gerathen, die unwillkührlichen aber sind dazu vorzüglich disponirt.

Da die Wände des Speisekanals, des Herzens und der Harnblase dem Gegendrucke der eingeschlossenen flüssigen Körper widerstehen sollen, und die Membranen dieser Theile sehr leicht zwischen parallelen Muskelfasern hervorgedrängt werden könnten, so ist es sehr nützlich, dass die Muskelbündel, und selbst die feineren Muskelfasern an diesen Theilen netzförmig untereinander vereinigt sind, da hingegen die einander benachbarten Bündel der willkührlichen Muskeln, weil sie einen Theil in einer einzigen Richtung ziehen, parallel liegen, und sich meistens an Sehnenfasern ansetzen.

## XII. *Lederhautgewebe, tela corii.*

Die unter der Oberhaut liegende Lederhaut ist nach dem Tode weiss, während des Lebens aber, zumal an ihrer äussern Oberfläche, röthlich. Sie hat keine deutlichen längeren Fasern, die in einer bestimmbaren Richtung liefen, sie ist aber sehr dicht und fest und sehr gefäss- und nervenreich. Die äussere Oberfläche derselben hat an der hohlen Hand, im

hohlen Fusse und unter den Nägeln erhabene und vertiefte parallele Linien, die von entsprechenden Erhabenheiten und Vertiefungen der Oberhaut überzogen werden. An den meisten anderen Stellen ist sie unregelmässig hüglich, auch auf den erhabenen und vertieften Linien der hohlen Hand und des hohlen Fusses befinden sich kleine unregelmässige Hügelchen, oder Gefühlswärzchen, *papillae*, die in die Oberhaut hineinragen, ohne dass auf der äusseren Oberfläche der Oberhaut entsprechende Unebenheiten sichtbar sind. Die Hügelchen sind zwar von einem vorzüglich dichten feinen Gefässnetze durchdrungen und scheinen auch nervenreicher zu sein, als die tieferen Lagen der Haut, aber sie können nicht als eine besondere Hautschicht dargestellt werden. Beim Neger sind sie mit dem schwarzen Pigmente in Berührung, das die innerste Lage der Oberhaut schwärzt. Die innere Oberfläche der Lederhaut zeichnet sich an den meisten Stellen durch netzförmige Unebenheiten aus, zwischen denen grössere und kleinere unregelmässige Gruben eingeschlossen sind. Die Lederhaut wird von den Haaren durchbohrt, die, wenn sie dick sind, mit ihren Zwiebeln bis in das unter der Lederhaut liegende, mit Fett erfüllte, Zellgewebe gehen. Dünne Haare wurzeln innerhalb der Lederhaut. Ausserdem liegen in der Haut kleine, aus mehreren zusammenmündenden Zellen gebildete, eine gelbe Hautsalbe enthaltende, mit kurzen sichtbaren Ausführungsgängen auf der Oberhaut sich öffnende, *Hautdrüsen*, *glandulae sebaceae*, die an der Nase und in ihrer Gegend, am Ohre und an anderen Oeffnungen zahlreich, und beim Erwachsenen sichtbar sind, bei Neugebornen aber an allen Stellen der Haut, mit Ausnahme der hohlen Hand und des hohlen Fusses, sehr deutlich gefunden werden, und bei Erwachsenen durch Krankheit auch an allen jenen Stellen gross werden können, wo sie gewöhnlich nicht sichtbar sind. Sie sind kleine, wahrscheinlich mit einer dünnen, nach innen eingestülpten Oberhaut überzogene Höhlen, die in der Haut selbst, nicht unter ihr, liegen. Aus ihnen kommen häufig die feinen Wollhaare hervor. Die durchsichtigen

weichen Fäden, durch welche die durch heisses Wasser oder Faulen locker gemachte Oberhaut mit der Lederhaut zusammenzuhängen pflegt, scheinen die Ausführungsgänge der Talgdrüsen zu sein.

Die Lederhaut besteht aus einer eigenthümlichen, dem Zellstoffe ähnlichen, aber nicht gleichen, härteren, mehr zur Fäulniss geneigten Substanz, die durch Kochen sehr viel Leim hergiebt, und auch im frischen Zustande, und ohne gefault zu haben, den Gerbestoff anzieht und sich durch ihn in die Materie des gegerbten Leders verwandelt. Die Substanz der Lederhaut steht in chemischer Hinsicht zwischen der der Sehnen und des Zellgewebes in der Mitte. Sie ist beträchtlich fest, zugleich aber ausdehnbar, legt sich jedoch, wenn die Ausdehnung sehr beträchtlich war, nachher in Falten, z. B. bei Frauen am Unterleibe nach der Schwangerschaft.

Sie ist, wenn man die Nerven selbst ausnimmt, der empfindlichste Theil des Körpers, nicht nur insofern sie Tastorgan ist, sondern auch in Betracht des Schmerzes nach Verletzungen; sie ist nicht fähig, auf angebrachte Reize sichtbare schnelle Lebensbewegungen zu machen, aber an manchen Stellen sind ihre zahlreichen Gefässe fähig, entweder sich ziemlich schnell mehr mit Blute zu füllen, oder ihm in gewissem Grade den Zutritt zu verschliessen, und dadurch eine Schwellung und Röthung, oder ein Zusammenfallen der Haut zu bewirken.

Das Vermögen getrennter Oberflächen, sich zu vereinigen, und ganzer verloren gegangener Stücken, sich wiederzubilden, ist sehr gross. Die Wiederbildung ganzer Stücken wird dadurch unterstützt, dass die umliegenden Hauttheile durch eine noch nicht hinlänglich gekannte Thätigkeit aneinander gezogen werden.

Die Hautnarben erhalten bei den Negern die Eigenschaft, schwarzes Pigment abzusondern, nicht selten wieder.

Die äussere Bedeckung des Körpers bildet sich unter den Theilen des Körpers mit am frühesten, wenn sie aber zuerst das ihr eigenthümliche Gewebe erhalte, lässt sich nicht be-

stimmen. Die Krankheiten der Haut verlaufen schnell. Sie ist im Stande, in ganz kurzer Zeit ausserordentlich aufzuschwellen. Krankheiten, die ihr eigenthümlich sind, und ausserdem höchstens noch in den Schleimhäuten vorkommen, sind die Hautausschläge, *exanthemata*. Beim Krebse und den ihm verwandten Krankheiten, zu denen vorzüglich die Haut und die Schleimhäute geeignet sind, vergrössern und verändern sich die *folliculi sebacei*, und die Oberfläche der Haut nimmt an der Stelle, wo der Krebs aufbricht, oft ein Ansehn an, das dem der Schleimhäute ähnlich ist. Die Haut scheint nicht zur Verknöcherung fähig zu sein.

## XIII. *Schleimhautgewebe*, *tela membranae pituitosae.*

Die *offenen Höhlen* des Körpers sind von einer weichen, meistens röthlichen, nicht faserigen, sehr gefäss- und nervenreichen Membran ausgekleidet, die an den Rändern der Augenlider, der Lippen, des Afters und der Mündungen der Harn- und Geschlechtsorgane eine unmittelbare Fortsetzung der äusseren Haut ist, und daselbst und in manchen Strekken ihres Verlaufs, z. B. noch in der Speiseröhre, von einem äusserst dünnen Oberhäutchen, *epithelium*, überzogen wird. Sie unterscheidet sich dadurch von der äusseren Haut, dass sie Schleim absondert, der nicht nur in kleinen von ihr gebildeten einfachen Drüsen, *folliculi mucosi*, sondern auch an solchen Stellen bereitet wird, an denen man keine Schleimdrüsen unterscheiden kann, z. B. in den Keilbeinhöhlen und in der Harnblase. Auf der Haut dagegen wird von besonderen, in der Haut liegenden, Hautdrüsen, *folliculi sebacei*, eine gelbliche fette Hautsalbe bereitet. Wegen dieses Unterschiedes muss man die Haut des äusseren Gehörganges und der Eichel des männlichen Gliedes bis zur Mündung der Harnröhre noch zur äussern Haut rechnen. Die Grenze zwischen der äusseren Haut und der Schleimhaut ist oft schwer zu bestimmen. Sie liegt an der Stelle, an welcher die offnen Höhlen bei sehr kleinen Embryonen zur Zeit ihrer ersten Bildung ver-

schlossen waren. Denn zu dieser Zeit hängen die Schleimhäute mit der äusseren Haut noch nicht continuirlich zusammen. Im Ganzen kann man sagen, dass die Schleimhaut weicher, durchsichtiger und röther, als die äussere Haut ist, dass die Schleimdrüsen, *folliculi mucosi*, sehr häufig nicht in der Schleimhaut, sondern an ihrer äusseren Oberfläche angeheftet liegen, während die Hautdrüsen meistens im Gewebe der Lederhaut selbst befindlich sind, und dass ihre Nerven mit den Nerven der muskulösen Bündel, an die sie sich anlegt, geflechtartig verbunden sind, statt die Nerven der Haut von denen der Muskeln, die sie bedeckt, sehr getrennt sind.

Nach Berzelius Angabe, die noch einer Bestätigung bedarf, giebt die Schleimhaut gekocht keinen Leim her, den man aus der Haut in beträchtlicher Menge ausziehen kann. So wie die äussere Haut beim Krebse der Schleimhaut ähnlich wird, so nimmt umgekehrt die Schleimhaut an widernatürlich vorgefallenen Theilen, z. B. an der Scheide, durch den Einfluss der Luft in gewissem Grade das Ansehn der äussern Haut an. Ihre innere Oberfläche, die sie den Höhlen zukehrt, ist glänzend, ihre äussere ist durch eine Lage festen Zellgewebes an den benachbarten Theilen, z. B. an den Knochen, Knorpeln und Fleischfasern angewachsen. Die Oberflächen der Schleimhäute sind viel grösser als der Raum, den sie einzunehmen scheinen, weil sie an vielen Stellen theils eine Menge grösserer, in die offenen Höhlen hineinragender Falten, theils Zotten, Wärzchen und netzförmige Vorsprünge haben, zugleich aber auch viele, nach aussen gekehrte, hohle Zellchen besitzen, und in die benachbarten zusammengesetzten Drüsen baumförmig verzweigte, mit unzähligen blinden Zellen aufhörende Gänge, Ausführungsgänge der Drüsen, *ductus excretorii*, abgeben.

Die Schleimhaut, die den Speisecanal auskleidet, bildet eine gewundene, durch den Rumpf hindurchgehende, vom Munde anfangende und am After endigende, Röhre, von der mehrere enge Seitenröhren ausgehen, die sich in der Substanz

benachbarter Drüsen (der Schleimdrüsen, Speicheldrüsen, der Bauchspeicheldrüse und der Leber) baumförmig in Zweige theilen, und daselbst mit blinden Enden aufhören. Die Schleimhaut der Nase setzt sich bis in die Knochenhöhlen des Stirn-, Keil- und Oberkieferbeins fort, steht durch die Thränengänge mit der Bindehaut der Augen und den Thränendrüsengängen in Verbindung und hängt am Rachen mit der Schleimhaut des Speisecanals zusammen. Von da geht eine Fortsetzung durch die Ohrtrompete in die Trommelhöhle des Ohrs. Tiefer unten setzt sich die Schleimhaut des Rachens in die Haut der Luftröhre fort, die sich in den Lungen baumförmig in Zweige theilt und endlich in unzähligen Lungenzellen geschlossen endigt. Auch die Schleimhaut der Harn- und Geschlechtsorgane ist eine Röhre, die in die Unterleibshöhle eindringt, an manchen Stellen blasenartig anschwillt, an andern sich baumförmig in den drüsigen Organen in Zweige theilt, und mit geschlossenen Enden aufzuhören scheint. Auch die Schleimhaut der Milchgänge in der Brustdrüse der Frauen bildet Canäle, die sich in diesen Drüsen baumförmig in Zweige theilen und mit geschlossenen Enden aufhören. Am wenigsten kann die Schleimhaut im Fruchthälter, *uterus*, als eine getrennte Haut dargestellt werden. An den aus den Muttertrompeten in die Unterleibshöhle führenden Oeffnungen aber geht sie in die Bauchhaut über, die einzige Stelle, wo eine Schleimhaut sich unmittelbar in eine seröse Haut fortsetzt.

Die Farbe der Schleimhaut ist nicht an allen Stellen dieselbe. Sie ist sehr roth, wo sie rothe Muskeln, wie an der Zunge, am Gaumen, Pharynx und am Larynx, oder gefässreiche erectile Gewebe, wie am Eingange der Harnröhre und in den weiblichen Geschlechtsorganen durchschimmern lässt, und wo sie selbst sehr gefässreich ist, am blassesten, wo das nicht der Fall ist, und wo sie zugleich keine deutlichen Schleimdrüsen besitzt, wie in den Nebenhöhlen der Nase, im Harnleiter und in der Harnblase. Auch in der Speiseröhre und in der Luftröhre ist sie blass, noch blässer aber findet man

sie in der Gallenblase und in den Gallengängen. Nach dem Tode ist sie auch da, wo sie während des Lebens rosenroth oder kirschroth war, grauröthlich oder braunröthlich. Die Schleimhaut des Magens und der Gedärme wird aber dann, wenn sie einige Zeit entblösst an der Luft liegt, sehr hellroth. Auf der Zunge ist die innere Oberfläche der Schleimhaut mit Gefühlswärzchen besetzt, in der Speiseröhre bemerkt man an ihr einzeln stehende lange Zotten, in den dünnen Gedärmen ist sie mit dichten Zotten besetzt, in der Gallenblase hat sie netzförmige Vorsprünge, im Magen sehr kleine, durch Vergrösserungsgläser sichtbare, Zellen, am Gaumenvorhange, am Rücken der Zunge und in der Nase ist sie vorzüglich reich an Drüsen, die sich auf der Schleimhaut der Nase mit unzähligen kleinen dicht stehenden Oeffnungen öffnen, am Gaumen und an der Zunge sind viele von diesen Oeffnungen sehr gross. Der auf verschiedenen Schleimhäuten abgesonderte Schleim ist seiner Farbe, Consistenz und seinen chemischen Eigenschaften nach sehr verschieden, und musste es auch sein, um die Schleimhäute vor der Berührung bald saurer, bald alkalischer, bald anderer Substanzen zu schützen. Ausserdem wird auf den Schleimhäuten eine wässrige Flüssigkeit abgesondert, die häufig salzig ist.

Die Schleimhäute sind nur an den Stellen, wo sie mit der äusseren Haut zusammenhängen, namentlich im Munde, mit dem Tastsinne begabt, sie sind bei Verletzungen sehr, indessen nicht in dem Grade empfindlich, als die äussere Haut und haben nur insofern ein lebendiges Bewegungsvermögen, als ihre äusserst zahlreichen Blutgefässe, wenn die Schleimhäute gereizt werden, mehr Blut aufnehmen können. Die Wunden der Schleimhäute heilen leicht, zerstörte Stücken ihrer Oberfläche bilden sich wieder, aber zerstörte hervorspringende Falten derselben, wie die des Gaumenvorhangs, ersetzen sich nicht von neuem. Die Schleimhäute können in kurzer Zeit durch Entzündung ausserordentlich anschwellen. Krankhaft vermehrte und veränderte Absonderungen des Schleims, und polypöse Auswüchse sind eigenthümliche Krank-

heiten der Schleimhäute; den Krebs und einige Exantheme haben sie mit der Haut gemein.

## XIV. *Drüsengewebe, telae glandularum.*

Die Drüsen im weitesten Sinne des Worts sind dicke, nicht membranenförmige, weiche, sehr blutreiche, grossentheils aus Gefässen bestehende, Theile, in welchen die Säfte vermöge einer, den Drüsen eigenthümlichen, Thätigkeit eine Mischungsveränderung erfahren, die von anderer Art ist, als die, welche sie bei der Ernährung erleiden. Die Drüsen sind daher nächst dem erectilen Gewebe die gefässreichsten Theile. Sie haben viele Saugadern, besitzen nicht sehr zahlreiche und zwar solche Nerven, die meistens Gangliennerven sind. Sie faulen nach dem Tode schnell.

Die meisten Drüsen zeigen, wenn sie Verletzungen erleiden, keine lebhafte Empfindlichkeit. Sie sind nicht zu Lebensbewegungen fähig, die von der Bewegung ihrer Gefässe und Ausführungsgänge, welche den Lauf der Säfte reguliren können, verschieden wären. Gemüthsbewegungen und manche Vorstellungen der Seele scheinen aber auf die Verrichtung der Absonderung, und auf die Ausleerung des Abgesonderten in manchen Drüsen einen wahrnehmbaren Einfluss zu haben.

Die Drüsen sind 1) *Gefässdrüsen*, d. h. Drüsen, in denen die Säfte eine Mischungsveränderung erfahren, ohne dass eine abgesonderte Flüssigkeit in die offnen Höhlen oder auf die Haut ausgeschieden wird, oder, was dasselbe ist, Drüsen ohne Ausführungsgänge; hierher sind die *Lymphdrüsen, glandulae lymphaticae seu conglobatae*, und die *Blutdrüsen*, namentlich die Schilddrüse, die Thymusdrüse, die Milz und die Nebennieren zu rechnen. 2) *Ausscheidungsdrüsen* oder Drüsen mit Ausführungsgängen, welche eine abgesonderte Flüssigkeit in die offnen Höhlen oder auf die Haut ausscheiden. Sie sind a) *einfache Drüsen, glandulae simplices,* wenn die Ausführungsgänge sich in der Drüse nicht in Aeste theilen. Hierher gehören die Talgdrüsen, *folliculi*

*sebacei*, die einfachen Schleimdrüsen, *folliculi mucosi*, die Meibomschen Drüsen, *glandulae Meibomianae*, und diejenigen Schleimdrüsen, die aus mehreren neben einander liegenden, mit einander verwachsenen, einfachen Schleimdrüsen bestehen. b) *Zusammengesetzte Drüsen, glandulae compositae,* in denen die Ausführungsgänge sich in Aeste theilen. Diese Aeste der Ausführungsgänge verwickeln und verweben sich mit den Gefässen. Diese Drüsen sind a) deutlich in Lappen, Läppchen und Körnchen getheilt, *glandulae conglomeratae*, und haben keine feste Hülle, ihre Gefässe dringen an vielen Stellen ihres Umfangs ein; hierher gehören alle Speicheldrüsen, die Bauchspeicheldrüse, die Milchdrüsen, die Thränendrüsen und manche zusammengesetzte Schleimdrüsen, z. B. die Cowperschen Drüsen: oder b) sie sind nicht deutlich in Lappen, Läppchen und Körnchen getheilt, und sind von einer eigenthümlichen festen Haut eingeschlossen, ihre Gefässe dringen an einer besonderen Stelle, oder an einigen Stellen in sie ein, *glandulae compositae non lobatae,* wie die Leber, die Nieren, die Hoden und die Vorsteherdrüse, *prostata.*

## XV. *Erectiles Gewebe, tela erectilis, cavernosa.*

Das erectile oder schwellbare Gewebe ist ein aus unzähligen, unaufhörlich zusammenmündenden Venen bestehendes schwammiges Gebilde, in das auch Sehnenfasern, Zellgewebe, Arterien, Saugadern und Nerven eingehen. Durch einen Einfluss der Nerven, der selbst wieder durch äussere Reize, oder durch die Seele angeregt werden kann, wird das Blut zuweilen in den Venen vermöge eines besonderen, noch nicht gehörig bekannten, Mechanismus zurückgehalten, so dass sich die Venennetze mehr und mehr füllen und ausdehnen, und zwar vorzüglich mit jedem Pulsschlage. Es findet sich am männlichen Gliede, an der *clitoris* und den Nymphen, vielleicht auch an den Brustwarzen.

### *Mit Lebensbewegung begabte Fasern, welche von den Muskelfasern verschieden zu sein scheinen.*

In der Substanz der Gebärmutter und der Regenbogenhaut des Auges liegen zwischen zahlreichen und dichten Gefässnezzen zarte, kurze Fasern, die keine bestimmte Richtung haben, mit jenen feinen Gefässen ein schwammiges Gewebe bilden, und im Leben sich ziemlich kräftig zusammenziehen können, dennoch aber mit Muskelfasern nicht übereinkommen. Auch an der *tunica Dartos* des Hodensackes, an den Muttertrompeten, an der äusseren Haut der Venen, und mancher Ausführungsgänge sieht man zahlreiche, zarte, netzförmig verflochtene oder verfilzte Fasern, die nicht erst durch Ziehen entstehen, sondern ursprünglich vorhanden sind, und vielleicht vom Zellgewebe unterschieden werden müssen. Da diese Theile während des Lebens Bewegungen machen, und in ihnen doch keine Muskelfasern gefunden werden, so halten einige Anatomen die beschriebenen Fasern für eigenthümliche contractile Fasern. Diese Theile scheinen sich in der That durch Kochen im Wasser nicht so wie Zellgewebe in Leim aufzulösen. Auch ist dieses Gewebe viel ausdehnbarer, weniger zerreissbar und nicht so roth als das der Muskeln, nicht so hart und brüchig, wie das der gelben elastischen Arterienfaser, und besteht nicht wie beide aus Bündeln von parallelen Fasern. Die contractilen Gewebe werden niemals durch den Willen, selten unmittelbar durch äussere Reize, sondern meistens durch innere Einflüsse des Nervensystems zu Bewegungen veranlasst. Sie können in ihrer Zusammenziehung oder Ausdehnung lange, und zwar auf allen Graden derselben, beharren, ohne periodisch in einen bestimmten Zustand der Erschlaffung zurückzukehren. Ihre Bewegung wird zuweilen so allmählig vollbracht, dass man nur nach einer längeren Dauer die Gesammtwirkung derselben bemerken kann.

---

# Lehre
## von den Systemen, die dem Körper seine Form geben, ihn schützen und seine Bewegung vermitteln.

Die Knochen bilden ein gegliedertes, bewegliches und doch festes Gerüst des Körpers, über welches die aus Fleischfasern bestehenden Muskeln hingespannt sind, welche das Knochengerüst durch ihre lebendige Verkürzung in Bewegung setzen. Die Muskeln, welche also die Knochen umgeben, sind selbst wieder von der Haut und von der mit ihr in Verbindung stehenden Lage Fett bedeckt, und hierdurch wie alle andern Theile des Körpers vor der nachtheiligen Einwirkung der Luft, der Kälte, der Feuchtigkeit und anderer Einflüsse geschützt. Alle diese 3 Lagen bestimmen die Form des Körpers und schützen leichter verletzliche Theile. Auch tragen sie zur Bildung der Höhlen bei, in denen die weichsten Theile aufgehangen sind. Die Knochen werden durch Knorpel, oder durch Sehnenfasern unter einander verbunden, die bald membranenartig sind, bald in Gestalt von nicht ausdehnbaren Bündeln, die man *Bänder, ligamenta*, nennt, von einem Knochen zum andern gehen; endlich werden sie auch durch die Muskeln selbst zusammengehalten. Die an einander hin- und hergleitenden Flächen der Knochen werden von schlüpfrigen Gelenkhäuten, *membranae synoviales*, überzogen, in deren Höhle ein eiweissreicher und etwas öliger Saft, die Gelenkschmiere, *synovia*, abgesondert wird.

Die *Muskeln, musculi,* ziehen die beweglicheren Theile gegen die weniger beweglichen. Sie würden an den kleinen Oberflächen der Knochen nicht alle Raum zu ihrer Anfügung

haben, hefteten sie sich nicht durch dünne und doch sehr feste, biegsame und unausdehnbare Sehnenplatten oder Sehnenstränge an die Knochen, die desswegen einen kleinern Raum einnehmen, weil sich viele Fleischbündel in ein Sehnenbündel einfügen. An den Knochen der Glieder, die die kleinste Oberfläche haben, und doch der mannichfaltigsten Bewegung fähig sind, ist für die Anheftung der Muskeln dadurch Raum geschafft, dass von den grossen Oberflächen der Knochen des Rumpfs zu den dicksten Theilen und Vorsprüngen der Knochen der Gliedmassen eine sehnige Haut, *aponeurosis*, wie ein hohler Cylinder straff hingespannt ist, der also von einem Vorsprunge jedes Knochens zum andern geht. In dem hohlen Raume zwischen den Aponeurosen und den Knochen, der oft durch Scheidewände abgetheilt ist, liegen die Muskeln, die oft zum Theil von den Aponeurosen und ihren Scheidewänden, als von einem festen Puncte ausgehen, um die Knochen zu ziehen, zuweilen sich auch an die Aponeurosen endigen, um mittelst derselben das Glied zu bewegen.

Die Sehnen der Muskeln gehen oft durch schlüpfrige, an die Knochen befestigte, Sehnenringe, um ein Glied so zu bewegen, als würde es von dem Puncte aus gezogen, wo der Sehnenring liegt. Wo eine vorzügliche Reibung der Sehnen statt findet, liegen Schleimbeutel, *bursae mucosae*, und Schleimscheiden, *vaginae mucosae*, die von Synovialhäuten gebildet werden. Die Zwischenräume der Muskeln erfüllt Fett, das die Reibung der Muskeln aneinander vermindert. Auch die Bewegung der über Knochenvorsprünge verschiebbaren Haut, und die Verschiebung benachbarter Muskeln an einander, wird durch Schleimbeutel erleichtert.

---

# Knochenlehre.

## Osteologia.

### *Zwecke des Knochengerüsts.*

Das Knochensystem hat vornehmlich einen dreifachen Zweck: 1) der weichen Masse des Körpers als eine feste Grundlage zu dienen, an welcher die weichen Theile ausgespannt und aufgehangen sind, die ohne das Knochensystem zu einer unförmlichen Masse zusammensinken würden, 2) Höhlen zu bilden, in denen die für die Erhaltung des Lebens wichtigsten, weichsten, und am leichtesten verletzlichen, Organe aufgehangen, und vor äusseren nachtheiligen Einflüssen geschützt sind, 3) einen aus Hebeln und Stützpunkten zusammengesetzten Mechanismus darzustellen, durch den die kleinen aber kraftvollen Bewegungen des Fleisches grosse, und zum Theil schnelle Bewegungen ganzer Glieder hervorbringen können.

### *Eintheilung des Knochensystems:*

Der Kopf und *Rumpf*, *truncus*, machen die erste Hauptabtheilung des Knochensystems aus, die allein jene Höhlen bildet. Die einzelnen Theile des Kopfs und des Rumpfs sind nur wenig beweglich. Der Rumpf ist vielmehr der feste Punct für die beweglicheren *Gliedmassen*, *extremitates*. Bei einer grossen Bewegung der Theile des Rumpfs würde leicht die Gestalt jener Höhlen zu sehr verändert worden sein, so dass die in ihnen liegenden Organe gedrückt worden wären. Eine grosse Beweglichkeit der Theile, aus welchen der Kopf und der Rumpf besteht, würde daher mit dem Zwecke, Höhlen zu bilden, in welchen leicht verletzliche Organe geschützt liegen, nicht zu vereinigen gewesen sein.

Die Grundlage des *Rumpfs* ist die *Wirbelsäule*, *columna vertebrarum.* Sie besteht aus einer Reihe übereinander liegender Knochenringe, die man *Wirbel*, *vertebrae*, nennt. Die oberen von diesen Knochenringen sind beweglich unter einander verbunden und heissen *wahre Wirbel*, *vertebrae verae*, die unteren dagegen sind unter einander unbeweglich verbunden, oder mit einem andern Worte unter einander verwachsen und werden *falsche Wirbel*, *vertebrae spuriae*, genannt.

Man unterscheidet 24 *wahre Wirbel* nämlich: 7 *Halswirbel*, *vertebrae colli*, 12 *Brustwirbel*, *vertebrae thoracis*, und 5 *Lendenwirbel*, *vertebrae lumborum.* Jeder einzelne von diesen Wirbeln ist zwar nur sehr wenig beweglich, viele zusammengenommen sind aber einer nicht unbeträchtlichen, jedoch auf viele Puncte vertheilten, Bewegung fähig.

Mit den wahren Wirbeln hängen unten, wie gesagt, die zu einem Knochen, zum *Kreuzbeine*, *os sacrum*, vereinigten *falschen Wirbel* zusammen. Am Kreuzbeine befindet sich ein aus vier Knochenstücken bestehender Anhang, das *Schwanzbein*, *os coccygis*, das sich beim Menschen dadurch sehr auszeichnet, dass seine Stücke niemals eine ringförmige Gestalt haben, sondern vielmehr solid sind.

Der *Kopf* besteht aus 7 untereinander unbeweglich verbundenen *Hirnschalenknochen*, *ossa cranii.* Von allen diesen Knochen, von den Grundknochen des Kopfs und des Rumpfs wird die wichtigste, und am sichersten verwahrte, Höhle gebildet, in der das Gehirn- und Rückenmark nebst den Nervenanfängen aufgehangen ist, nämlich die *Schedelhöhle*, *cavitas cranii*, und ihre Fortsetzung, die *Rückgrathöhle*, *canalis spinalis*, die durch jene übereinander liegenden Knochenringe, die Wirbel, entsteht.

An die Grundknochen des Kopfs setzen sich am Schedel 14 *Gesichtsknochen*, *ossa faciei*, an, die nach vorn Höhlen für die Sinnorgane bilden. An die Brustwirbel sind die beweglichen Knochenbogen der 24 Rippen, *costae*, 12 auf

jeder Seite, eingelenkt. Vorn werden die meisten von ihnen durch das aus 3 Stücken bestehende Brustbein, *sternum*, verbunden. Auf diese Weise entsteht der Theil des Skelets, den man den *Thorax* nennt.

Mit dem Kreuzbeine sind die *Beckenknochen*, *ossa pelvis, seu innominata*, vereinigt, die mit ihm das *Becken*, *pelvis*, bilden. Wichtige Organe des Kreislaufs, des Athmens, der Chylusbereitung, der Harnabsonderung und der Fortpflanzung sind in diesen Höhlen des *Thorax* und des Beckens aufgehangen.

Die Knochen der *Gliedmassen*, *extremitates*, sind die mit dem Rumpfe beweglich verbundenen, nur der Bewegung gewidmeten, Knochen, die keine Höhlen zu dem erwähnten Zwecke einschliessen.

Die Knochen der *oberen Gliedmassen*, *extremitates superiores*, oder die der *Brustglieder*, der beweglichsten Glieder des Körpers, bestehen auf jeder Seite aus 4 beweglichen, durch Gelenke, *articulos*, getrennten Abtheilungen, aus den 2 Knochen der *Schulter*, *ossa humeri*, nämlich aus dem am vordern Theile des Rumpfs mit dem Brustbeine verbundenen *Schlüsselbeine*, *clavicula*, und dem mit diesem fast unbeweglich zusammenhängenden *Schulterblatte*, *scapula;* ferner aus einem Knochen des *Oberarms*, *os brachii*, s. *humeri;* aus 2 Knochen des *Vorderarms*, *ossa antibrachii*, nämlich der *Ellenbogenröhre*, *ulna*, und der *Speiche*, *radius;* endlich aus den vielen Knochen der *Hand*, *manus*, an der man 8 kleine dicke Knochen der *Handwurzel*, *ossa carpi*, 5 Knochen der *Mittelhand*, *ossa metacarpi*, und 14 Knochen der *Finger*, *phalanges*, unterscheidet.

Die Knochen der *unteren Gliedmassen*, *extremitates inferiores*, oder Bauchglieder, bestehen nur aus 3 Abtheilungen, weil die Knochen, die der Schulter entsprechen, die Beckenknochen nämlich, mit dem Rumpfe vereinigt sind: ein Knochen des *Oberschenkels*, *os femoris*, 2 Knochen des *Unterschenkels*, *ossa cruris*, nämlich das *Schienbein*,

*tibia*, und das *Wadenbein*, *fibula*, und endlich die Knochen des *Fusses*, *ossa pedis extremi*, die aus 7 *Fusswurzelknochen*, *ossa tarsi*, aus 5 *Mittelfussknochen*, *ossa metatarsi*, und aus 14 *Zehenknochen*, *phalanges digitorum pedis*, bestehen. Am *Knie*, *genu*, liegt noch ein grosses Sehnenbein, die Kniescheibe, *patella*, und in der Sehnenrolle an dem Gelenke zwischen den Mittelfussknochen und dem ersten Gliede des grossen Zehen 2 Sesambeinchen, *ossa sesamoidea*, 2 andere Sesambeinchen an derselben Stelle des Daumens. Ausserdem befinden sich die 3 Gehörknöchelchen in jedem Gehörorgane, und das hinter dem Unterkiefer gelegene, aus 4 Stücken bestehende Zungenbein, der einzige Knochen, der nur zwischen den Muskeln hängt, und nicht nahe mit den übrigen Knochen verbunden ist.

Das Skelet oder Gerippe, *sceletum*, ist das von fremden Theilen gereinigte Knochengerüst, dessen Knochen entweder durch ihre getrockneten Knorpel und Bänder zusammenhängen, *natürliches Skelet*, *sceletum naturale*, oder nach der vollständigen Entfernung aller weichen Theile durch künstliche Hülfsmittel, z. B. durch Drähte, vereinigt sind, *künstliches Skelet*, *sceletum artificiale*.

## *Gestalt der Knochen.*

Wo eine, auf viele kleine Knochenstücken vertheilte, Bewegung erfordert wird, die in jedem einzelnen Knochenstücke nur gering sein darf, im Ganzen aber nicht unbeträchtlich ist, sind *kurze* oder *dicke* Knochen, *ossa brevia*, gebildet, z. B. die Wirbel, die Hand- und Fusswurzelknochen. Diese Knochen sind unter allen am wenigsten in der Gefahr zu brechen, und enthalten daher am wenigsten dichte, sondern fast nur lockere, Knochenmasse. Wo Höhlen zur Aufnahme von Organen durch Knochen gebildet werden, finden wir *platte* Knochen angewendet, z. B. die Schedelknochen, die Rippen, das Brustbein und die Beckenknochen, auch um vielen Muskeln Raum zur Anfügung zu verschaffen, dienen mehrere von diesen platten Knochen, namentlich die Schul-

terblätter. Die platten Knochen sind in grösserer Gefahr zu brechen, und enthalten daher an beiden Oberflächen eine beträchtlichere Lage dichter Knochenmasse.

Wo die Knochen grosse und schnelle Bewegungen ausführen, befinden sich *lange* cylindrische oder prismatische Knochen mit dickeren schwammigen Enden, oder *Fortsätzen, apophyses*, die eine grössere Oberfläche zum Behufe der Einlenkung und der Befestigung der Muskeln darbieten, und die, wenn sie noch nicht durch Knochenmasse mit den Mittelstücken verwachsen sind, *Ansätze, epiphyses*, genannt werden. Die dünneren *Mittelstücken, diaphyses*, dieser langen Knochen, bestehen grossentheils aus dichter Knochenmasse, sind hohl und dadurch nicht zu schwer, dennoch aber sehr fest, weil ein hohler Cylinder nach den Gesetzen der Mechanik fester, als ein gleich langer, nicht hohler und gleich schwerer Cylinder ist. Alle langen Knochen der Extremitäten, mit Ausnahme der Knochen der Finger- und Zehenglieder, sind hohle Röhrenknochen.

## *Arten der Verbindung der Knochen unter einander.*

Die Knochen sind 1) *entweder unmittelbar und ohne einen zwischen ihnen liegenden, in Betracht kommenden, Zwischenkörper mit einander verbunden.* Diese Verbindung derselben ist stets unbeweglich. Hierher ist zu rechnen:

a) die *Nath, sutura.* Zackige oder rauhe Ränder der verbundenen Knochen sind so in einander eingefügt, dass die Zacken oder Erhabenheiten des einen Knochens in die Zwischenräume passen, die sich zwischen den Zacken oder Erhabenheiten des andern befinden. Sind die Zacken nicht einfach, sondern haben sie wieder Seitenzacken, so nennt man die Nath *sutura limbosa*, sind die Knochenränder nur rauh, so heisst die Nath *harmonia* oder *sutura spuria*, liegen die zugeschärften rauhen Ränder der Knochen nach Art der Schuppen übereinander, so heisst die Nath *sutura squamosa.* Die Näthe kommen nur an den Schedelknochen vor, und haben hier den Nutzen, dass der Schedel nicht nur so fest ist,

als wenn er aus einem Stücke bestünde, sondern dass sich sogar ein Theil der nachtheiligen Wirkung der Stösse, die er unter manchen Umständen erleiden kann, dadurch vermindert, dass sie eine kleine Bewegung der Knochen in den Näthen hervorbringen können,

b) die Einkeilung, *gomphosis*, durch welche die Zähne in den Zahnhöhlen befestigt sind. Manche Anatomen nennen diese und jede andere Art der unbeweglichen Knochenverbindung *synarthrosis*, im Gegensatze der beweglichen, die sie mit dem Namen *diarthrosis* bezeichnen.

2) Oder die Knochen sind mittelbar durch einen zwischen ihnen liegenden Zwischenkörper mit einander verbunden, der entweder hauptsächlich *Knorpel* ist, *synchondrosis, symphysis,* wie zwischen den Schaambeinen, oder mehr aus einer sehnigen Masse besteht, *syndesmosis,* wie zwischen den Wirbelkörpern. Diese Verbindung ist zuweilen in einem gewissen Grade beweglich, und zwar desto beweglicher, je grösser und zugleich nachgiebiger, zusammendrückbarer und ausdehnbarer der Zwischenkörper ist, und je kleiner die verbundenen Oberflächen der Knochen sind. Wo der Zwischenkörper Knorpel ist, ist diese Art der Verbindung fast vollkommen unbeweglich.

3) Die einander zugewendeten Oberflächen der Knochen sind frei, und können sich an einander verschieben. Nur ein sehr dünner Synovialsack überzieht die von einem dünnen Knorpel überzogenen Knochenenden, und macht sie dadurch schlüpfrig. Dieser Synovialsack umfasst auch die Seitenränder der Knochenenden, und bildet, indem er äusserlich von der Knochenhaut, die von einem Knochen zum andern fortgeht, verstärkt wird, die Gelenkkapsel, *membrana capsularis.*

Diese Art der Knochenverbindung nennt man *Gelenk*, *articulus*, im strengen Sinne des Worts. Ein Gelenk kann selbst wieder sein:

a) ein *straffes Gelenk*, *amphiarthrosis*, wenn es, wie bei den Hand- und Fusswurzelknochen, ringsum mit straf-

fen, festen, nicht nachgiebigen, sehnigen Bändern umgeben, und dadurch seine Bewegung so eingeschränkt wird, dass sie oft wenig merklich ist. Knochen, die durch straffe Gelenke verbunden sind, besitzen keine Muskeln, die diese Knochen einzeln zu bewegen bestimmt wären.

b) ein *Drehgelenk*, *rotatio*, *trochoides*, wenn sich ein Knochen um sich selbst, oder um einen ihm parallel liegenden andern Knochen dreht, mit andern Worten, wenn die Axe der Bewegung mit der Axe des bewegten Knochens zusammenfällt, oder ihr parallel ist. Hier dreht sich entweder ein cylindrischer Knochen *in einem* von Bändern und dem anderen Knochen gebildeten *Ringe*, z. B. das obere Ende der Speiche, oder es dreht sich ein Knochen, der gemeinschaftlich mit seinen Bändern *einen Ring* darstellt, *um einen anderen cylindrischen Knochen*, z. B. der Atlas um den Epistropheus. Alle diese Drehungen sind aber so eingeschränkt, dass die Knochen nur einen Theil der Kreisbewegung ausführen können. Auch das untere Ende der Speiche dreht sich ein Wenig um die Ellenbogenröhre.

c) ein *Winkelgelenk* oder *Gewerbgelenk*, *ginglymus*. Wenn sich ein Knochen mittelst des einen Endes seiner Länge an einem andern Knochen nur in einer Richtung drehet; dabei kann er während der Beugung, *flexio*, mit dem Knochen, an dem er sich bewegt, einen spitzigeren Winkel bilden, während der Streckung, *extensio*, aber zur geraden Lage völlig oder ziemlich zurückkehren, oder sogar einen stumpfen Winkel nach der entgegengesetzten Seite bilden. Zu jener Art des Gewerbgelenks gehören das Ellenbogen- und das Kniegelenk, zu dieser das Gelenk des Kopfs auf dem ersten Halswirbel. Immer werden bei dieser Art der Gelenke 2 Erhabenheiten des einen Knochens an 2 Vertiefungen des anderen durch straffe Seitenbänder, *ligamenta lateralia*, angedrückt erhalten. Hierdurch wird zugleich die Seitenbewegung der Knochen, die Abduction und Adduction verhindert.

d) Das *freie Gelenk*, *arthrodia*. Wenn sich ein Knochen an einem andern mittelst des einen Endes seiner

Länge so drehen kann, dass er den Raum eines Kegels beschreibt. Diese Bewegung kann er dadurch ausführen, dass er im Stande ist, sich in 2 Ebenen zu beugen und zu strecken. Die eine Winkelbewegung, die ungefähr in der Richtung von hinten nach vorn und umgekehrt geschieht, nennt man auch *Beugung* und *Streckung*, die andere, die von innen nach aussen geschieht, *Abduction*, *abductio*, oder wenn sie von aussen nach innen geschieht, *Adduction*, *adductio*. Wenn die Streckung, die Adduction, die Beugung und die Abduction successiv vollbracht werden, beschreibt der bewegte Theil jenen kegelförmigen Raum, z. B. die Hand an ihrer Einlenkung am Vorderarme, der Daumen und die andern Finger an ihrer Einlenkung an der Mittelhand.

Das *Kugelgelenk* ist diejenige Art der *Arthrodie*, mit welcher zugleich das Drehgelenk verbunden ist. Die Gelenkfläche des eingelenkten Knochens ist einem Kugelabschnitte noch ähnlicher, als bei der einfachen Arthrodie. Das Gelenk hat keine Seitenbänder, vielmehr werden die Knochen zum Theil mit durch die Muskeln zusammengehalten, und können sich daher schon allein durch eine krankhafte Erschlaffung der Muskeln verrenken, *luxatio spontanea*. Der Knochen vollbringt nicht nur die Streckung und Beugung, die Abduction und Adduction, sondern kann auch *gerollt* werden, z. B. der Oberarm am Schulterblatt. Ist die Gelenkgrube, die das Kugelgelenk bildet, sehr tief, und umfasst sie die Kugel eng, so heisst das Gelenk *enarthrosis*, z. B. die, durch welche das Oberschenkelbein am Becken eingelenkt ist.

## *Verschiedenheiten an den Skeleten des Menschen und der übrigen Säugethiere.*

Viele dem Menschen eigenthümliche Einrichtungen des Skelets stehen mit seinem überwiegenden Gehirne, mit seinen minder grossen Kau- und Geruchswerkzeugen, mit seinem aufrechten Gange, und mit der ihm verliehenen Geschicklichkeit der Arme und Hände in Beziehung. Sein

ausnehmend entwickeltes Gehirn erfordert eine grosse Hirnschale, in Vergleich zu welcher das Gesicht mit seiner kleineren Nasen- und Mundhöhle kleiner scheint, so dass eine am Schedel durch den äusseren Gehörgang zum Boden der Nasenhöhle gezogene, horizontale Linie mit einer zweiten von der Stirn an der Nasenwurzel zum mittleren Theile des Zahnhöhlenrandes der oberen Kinnlade geführten, Linie (Campersche Gesichtslinie) einen Winkel bildet, der beim Kinde ein rechter ist, und beim erwachsenen Menschen dem rechten sich immer mehr nähert, als bei den Thieren. Der Schedel ruht in der Stelle seines Schwerpunktes auf dem Halse, und bedarf bei der aufrechten Stellung keiner beträchtlichen Unterstützung. Die Wirbelsäule ist schlangenförmig gekrümmt, so dass die hinten heraustretenden Abtheilungen des Beckens und des oberen Theiles der Brust dem nach vorn vortretenden Bauche das Gleichgewicht halten, und so der Schwerpunkt des Rumpfes zwischen beide Füsse fällt. Das weite, flache, niedrige, nach unten wohlverschlossene, Becken kann die in der Bauchhöhle liegenden Organe unterstützen, die bei den auf 4 Füssen gehenden Thieren auf den Bauchmuskeln ruhen. Der Schwerpunkt des Rumpfs fällt so vollkommen zwischen beide Sitzbeinhöcker, dass der Mensch ohne Unterstützung und Anstrengung auf ihnen aufrecht sitzen kann; die Oberschenkel sind lang und stark, und so eingelenkt, dass der Rumpf bei der aufrechten Stellung weder nach vorn noch nach hinten ein Uebergewicht hat. Unter- und Oberschenkel sind sehr gerade, und die Fusssohle bietet eine grosse Grundfläche dar.

Die Knochen und Gelenke der Schulter und des Oberarms sind so eingerichtet, dass die Finger jedes Arms jede Stelle des übrigen Körpers, nur ihn selbst nicht befühlen können, und dass der Vorderarm und die Hand eben so unbrauchbar zum Gehen sind, als sie an behender, vielfacher und sicherer Bewegung die vorderen Glieder bei den Thieren übertreffen.

### *Verschiedenheiten des Skelets der Erwachsenen von dem der Kinder.*

Das Knochensystem der Embryonen und der Kinder unterscheidet sich von dem der Erwachsenen dadurch, dass der Rumpf im Verhältnisse zu den Extremitäten, der Kopf im Verhältnisse zum Rumpfe, und die Hirnschale im Verhältnisse zum Gesichte desto kleiner ist, je jünger der Embryo oder das Kind ist. Bei kleinen Embryonen ist auch die Brust im Verhältnisse zum Bauche sehr gross. Die Bewegungsorgane sind nämlich beim Embryo und Kinde klein, das Hirn, die Brust und die Baucheingeweide gross, und folglich auch die vom Skelete gebildeten Höhlen, in denen sie liegen. Das Becken ist bei ihnen dagegen eng, und der hintere Theil der Darmbeine mehr, als der vordere, ausgebildet. Der Unterschied des männlichen und weiblichen Skelets ist noch nicht merklich.

### *Verschiedenheiten des Skelets der Männer von dem der Frauen.*

Beim Erwachsenen unterscheidet sich das weibliche Skelet vom männlichen dadurch, dass bei ihm der Raum für den Unterleib grösser, und weniger von Knochen beschränkt ist, dass das Becken und sein Ausgang weiter, die Brust dagegen enger und kürzer ist, Einrichtungen, die sich auf die Bestimmung des Weibes, schwanger zu sein und zu gebähren, beziehen. Der Raum zwischen den letzten Rippen und dem oberen Rande des Beckens ist nämlich verhältnissmässig grösser, weil der Brustkasten kürzer und die Lendenwirbel ein wenig höher sind, als bei Männern, und weil namentlich die 3 unteren Rippen bei Frauen weniger schief herabhängen, und die Zwischenräume zwischen ihnen kleiner sind. Das männliche Becken ist dagegen tiefer, aber in allen andern Richtungen enger. Der Unterleib der Frauen wird von den minder steilen, aber viel flacheren Darmbeinen weniger beschränkt. Bei dem weiblichen Skelete liegt daher der grösste von rechts nach links gezogene Queerdurch-

messer des Körpers in den Hüften, und weil die Gelenke der beiden Oberschenkelknochen wegen des weiteren Beckens weiter von einander abstehen, convergiren diese Knochen nach den Knieen zu mehr, als beim Manne. Bei dem männlichen Skelete liegt dagegen jener grösste Queerdurchmesser, wegen der sehr weiten Brust, in den Schultern, zugleich steigen die Schlüsselbeine mehr aufwärts, und die Brust schliesst sich daher nicht so allmählig an den Hals an, als bei Frauen.

## *Die Knochen des Kopfs.*

Der *Kopf*, *caput*, besteht aus der *Hirnschale*, *cranium*, *calvaria*, d. h. der ziemlich ovalen knöchernen Kapsel des Gehirns, und dem *Gesichte*, *facies*, einem ungefähr pyramidenförmigen, viele Höhlen einschliessenden, Theile, dessen Spitze vom Kinn gebildet wird, und dessen Grundfläche am vorderen und unteren Theile des Schedels ansitzt. Sieben unbeweglich vereinigte Knochen tragen zur Bildung der Hirnschale bei; 14 Knochen gehören ausschliesslich dem Gesichte an, weil sie die Hirnschale nicht mit bilden helfen. Mehrere Hirnschalenknochen tragen aber wesentlich zur Bildung des Gesichts bei. Das Gesicht schliesst die Höhlen für das Geschmacks- und Geruchsorgan ein. Die Augenhöhlen liegen zwischen den Gesichtsknochen und den Knochen der Hirnschale. Eine aus vielen verschieden benannten Näthen zusammengesetzte, *queere Nath*, *sutura transversa*, theilt beide Augenhöhlen in eine obere und in eine untere Hälfte. Die Höhlen für das Gehörorgan befinden sich in den Seitenwänden der Hirnschale.

## *Die Hirnschale*, *cranium*, *calvaria*.

Die Knochen, die die Hirnschale bilden, sind theils nur einmal vorhanden und in der mittleren Ebene gelegen, durch welche man sich den Körper in 2 Seitenhälften getheilt denken kann. Hierher gehört das *Stirnbein*, das *Siebbein* und das *Grundbein*. Sie liegen in einer Reihe von vorn nach hinten an der unteren Seite der Hirnschale und bilden gewisser-

massen einen von vorn nach hinten unter der Schedelhöhle weggehenden Bogen, der oben nicht ganz geschlossen ist. Die doppelt vorhandenen oder paaren Knochen, nämlich die 2 *Scheitelbeine* und die 2 *Schläfenbeine*, bilden einen, von einer Seite über den Scheitel zur andern Seite gehenden Bogen, der unten offen ist; beide Knochenbogen sind so in einander hineingeschoben, dass die Schedelhöhle von allen Seiten geschlossen wird. Die platten Theile der Hirnschalenknochen bestehen aus 2 Knochenplatten, von denen die innere die dichtere ist und deswegen auch *lamina vitrea* heisst. Zwischen beiden liegt schwammige Masse in der Mitte, die man *diploë* nennt. Die vom Gehirn berührte Oberfläche dieser Knochen zeigt an vielen Stellen Eindrücke, die den Windungen des Gehirns entsprechen, *impressiones digitatae*, und Erhabenheiten, die mit den Vertiefungen des Gehirns übereinstimmen, *juga cerebralia*, Spuren der Arterien der harten Hirnhaut, *sulcos arteriarum*, und Löcher, durch welche ernährende Gefässe in die Knochen eindringen, *foramina nutritia.* Ungeachtet sich das Gehirn an der inneren Oberfläche der Hirnschale gewissermassen abgedrückt hat, so lässt sich doch davon an der äusseren Oberfläche des Schedels an vielen Stellen keine Spur wahrnehmen, weil die innere und äussere Knochenplatte des Schedels oft einander nicht parallel laufen; ein Umstand, der der Gallschen Kranioskopie im Wege steht.

## *Das Stirnbein.*

Das *Stirnbein*, *os frontis*, ist der vorderste Knochen der Hirnschale, der bei Erwachsenen gewöhnlich nur aus einem Stücke, bei dem Foetus und bei kleinen Kindern aber aus 2 nach und nach mit einander verwachsenden Hälften besteht. Zuweilen aber bleiben beide Hälften auch bei erwachsenen Menschen getrennt und bilden eine Nath, die *Stirnnath*, *sutura frontalis.* Man theilt es, um es genauer zu beschreiben, in Gedanken in den *Stirntheil*, *pars fron-*

*talis*, und in die *beiden Augenhöhlentheile*, *partes orbitales* ein.

I. Der *Stirntheil* ist am grössten und bildet die Stirn, Man unterscheidet hier eine *vordere convexe*, und eine *hintere concave Oberfläche.*

1) Die *convexe Oberfläche*, *superficies convexa*, wird durch den *oberen Rand der Augenhöhle*, *margo orbitalis superior*, von den partibus orbitalibus geschieden. Ueber diesem Rande, nach der Nase zu, liegt auf jeder Seite eine meistens geringe wulstige bogenförmige Erhabenheit, der *Augenbraunbogen*, *arcus supraciliaris*, welcher nach aussen flach und unmerklich wird. An dieser Stelle ist das Stirnbein hohl und daher aufgetrieben. Zwischen den beiden Augenbraunbogen befindet sich über der Nase ein dreieckiger, etwas vertiefter, Raum, *glabella.* Ueber jedem arcus supraciliaris und etwas auswärts bemerkt man eine flache Erhabenheit, den *Stirnhügel*, *tuber frontale*, der als eine Ausbeugung des Stirnbeins anzusehen ist, die dadurch bewirkt wird, dass die vordern Hirnlappen an dieser Stelle sehr hervorragen. Daher ist die dem Gehirne zugekehrte Oberfläche des Stirnbeins an der nämlichen Stelle concav.

Die äussersten und zugleich nach unten gerichteten Ecken des Knochens sind die *Joch-* oder *Wangenfortsätze*, *processus malares* oder *zygomatici*, welche das Stirnbein mit den Wangenbeinen verbinden.

Von jedem processus zygomaticus läuft eine erhabene Linie, die *Stirnleiste*, *crista frontalis*, in die Höhe. Sie macht den Anfang der linea semicircularis aus, die sich an dem osse parietali fortsetzt, und der aponeurosis des musculus temporalis zur Anlage dient. Auch schneidet sie von der superficies convexa der pars frontalis eine Seitenfläche, das *planum semicirculare*, ab.

2) Die *concave Oberfläche*, *superficies posterior*, ist dem Gehirne zugekehrt. Auf ihrer Mitte läuft von der Gegend der Nase eine linienförmige Erhabenheit, die *Stirn-*

*leiste*, *spina frontalis*, gegen den gezackten Rand des Knochens in die Höhe. Sie ist anfangs scharf, wird aber höher oben flach und in zweie getheilt, so dass eine Rinne, der Anfang des *sulcus longitudinalis* entsteht. An dieser Erhabenheit ist eine sichelförmige Falte der Haut, die den Schädel inwendig überzieht, angewachsen, *processus falciformis durae matris*, und in dieser Falte liegt an der Stelle, wo am Knochen jene Rinne befindlich ist, eine Vene, welche man sinus longitudinalis superior nennt. Neben der spina frontalis sind hier zuweilen tiefe unregelmässige Gruben zu sehen, in denen die sogenannten Pachionischen Drüsen liegen, welche bei Kindern nicht vorhanden sind.

II. Die *beiden Augenhöhlentheile*, *partes orbitales*, liegen zu beiden Seiten über der Nase und unter dem Stirntheile in beinahe horizontaler Richtung, und bilden die obere Wand der beiden Augenhöhlen. Sie sind von einander durch einen Zwischenraum getrennt, den man *incisura ethmoidalis* nennt.

1) Die *obere Oberfläche* derselben ist convex, trägt den vorderen Lappen des grossen Gehirnes und ist daher mit Eindrücken des Gehirns bedeckt.

2) Die *untere Oberfläche* ist concav und der Augenhöhle zugewendet. An dem der Nasenhöhle näheren Theile ist nach vorn ein Grübchen oder ein Stachel zur Befestigung der knorplichen Rolle des oberen schiefen Augenmuskels, *fovea* oder *spina trochlearis*, befindlich. Gegenüber nahe am processus zygomaticus ist eine vertiefte Stelle vorhanden, an welcher die obere Thränendrüse anliegt, *fovea lacrymalis*. An dem *oberen Augenhöhlenrande*, welcher die pars frontalis und orbitalis von einander trennt, befindet sich näher nach der Nase als nach den Schläfen zu ein Einschnitt oder ein Loch, *incisura supraorbitalis* oder *foramen supraorbitale*, zum Durchgange des rami supraorbitalis vom 1sten Aste des 5ten Nervenpaares und der Blutgefässe gleichen Namens. An dem innern Rande weichen die beiden Knochenplatten dieses Knochenstücks, von denen die eine der

Schedelhöhle, die andere der Augenhöhle zugekehrt ist, auseinander, so dass eine Höhle zwischen ihnen entsteht. Es verbindet sich der Rand der ersteren Platte durch eine in der Schedelhöhle sichtbare Nath mit der Siebplatte, der der letztern Platte dagegen in der Augenhöhle mit der Papierplatte des Siebbeins. Die zwischen beiden Platten befindliche Höhle ist durch kleine Scheidewände in Zellen getheilt, die die oben offnen Siebbeinzellen bedecken. Vorn führt daselbst auch eine Oeffnung in die Stirnhöhlen. An der mit der Papierplatte des Siebbeins in der Augenhöhle gebildeten Nath befinden sich 2 Löcher, bisweilen drei, oder zuweilen nur ein Loch, *Siebbeinlöcher*, *foramina ethmoidalia*, durch welche Aestchen vom Nasenzweige des 1ten Astes des 5ten Nervenpaares, und kleine Zweige der arteria ophthalmica in die Nase dringen. Diese Löcher werden oft nur halb vom Stirnbeine und halb vom Siebbeine gebildet, eines derselben ist der Eingang zu einem kurzen Kanale, welcher den Ethmoidalnerven durch die Siebplatte des Siebbeines in die Schedelhöhle, und von da wieder zurück in die Nase leitet. Der *äussere* oder *hintere Rand* des Augenhöhlentheils verbindet das Stirnbein mit den Flügeln des Keilbeines und mit dem Wangenbeine.

III. Der *Nasenfortsatz*, *processus nasalis*, ein dicker aber kurzer Fortsatz des Knochens, ragt unter dem Stirntheile und zwischen den Augenhöhlentheilen hervor. Der mittelste spitzig hervorragende Theil heisst der *Nasenstachel*, *spina nasalis* oder *frontalis externa*, auf welchem die beiden Nasenbeine aufliegen. Zu jeder Seite der spina nasalis befindet sich ein mit rauhen Zacken besetzter *Einschnitt*, *incisura nasalis*, zur Aufnahme des Nasenbeines seiner Seite. Hinter der spina nasalis, da, wo die spina frontalis interna anfängt, ist das *blinde Loch*, *foramen coecum*, befindlich, das meistens von dem Sieb- und Stirnbeine zugleich gebildet wird.

Hinter jeder incisura nasalis ist, wie schon bemerkt worden, eine grössere Oeffnung, welche in die *Stirnhöhlen*, *si-*

*nus frontales*, führen. So nennt man einen auf jeder Seite hinter der glabella und dem arcus supraciliaris befindlichen Zwischenraum, der dadurch entsteht, dass hier die äussere Tafel des Knochens von der inneren ziemlich weit entfernt ist. Diese Höhlen erstrecken sich bisweilen bis zum tuber frontale herauf und immer ein Stück in die partes orbitales hinein. Die rechte und linke Stirnbeinhöhle sind durch eine Scheidewand von einander getrennt und nicht unmittelbar von der diploë, sondern von einer dichten und ziemlich glatten Knochenplatte umgeben. Daher wird auch jene Scheidewand von 2 Knochenplatten gebildet. Ihr Umfang ist bei verschiedenen Menschen verschieden. Selten liegt ihre Scheidewand genau in der Mitte und daher ist meistens eine von beiden Höhlen grösser als die andere. Nur ausnahmsweise hängen sie durch eine Oeffnung unter einander zusammen. Durch einen Canal, der durch den vorderen Theil des Labyrinthes des Siebbeins geht, öffnen sie sich unter der mittleren Nasenmuschel in der Nase. Von da aus steigt auch eine dünne und glatte Fortsetzung der Nasenschleimhaut zu den Stirnhöhlen in die Höhe, welche dieselben auskleidet.

*Verbindung des Stirnbeines mit anderen Knochen.* In den zwischen beiden partibus orbitalibus befindlichen grossen Ausschnitt, *incisura ethmoidalis*, passt das *Siebbein* hinein. Die an dieser Stelle getrennten 2 Knochenplatten des Stirnbeins vereinigen sich mit 2 verschiedenen Platten des Siebbeins, in der Schedelhöhle mit der *Siebplatte*, in der Augenhöhle mit der *Papierplatte* desselben. Hinten und aussen verbindet sich die pars orbitalis mit dem *Keilbeine*, aussen und vorn mit dem *Wangenbeine*, innen und vorn endlich mit dem *Thränenbeine*. Der processus nasalis steht mit den *Nasen-* und *Oberkieferbeinen* in Verbindung. Der zackige Rand der pars frontalis endlich ist durch die sutura coronalis mit den *Scheitelbeinen* und mit den *grossen Flügeln des Keilbeins* vereinigt.

*Entwickelung des Stirnbeins.* Das Stirnbein verknöchert von den tuberibus frontalibus aus. Beim Neugebornen und

bei kleinen Kindern besteht es noch aus zwei durch einen häutigen und knorplichen Streifen unter einander verbundenen Stücken. Zuweilen bleibt auch bei Erwachsenen die Stirnnath als Spur dieser ehemals häutigen Verbindung übrig. Die Stirnhöhlen fehlen noch beim Neugebornen.

## *Die Scheitelbeine, ossa parietalia.*

Diese Knochen, welche auch *ossa bregmatis* genannt werden, bilden den oberen gewölbten Theil des Schedels und haben die Form eines unregelmässigen gekrümmten Vierecks.

1) Die *äussere convexe Oberfläche* derselben hat in der Mitte und nach hinten den Punkt, wo der Knochen am meisten hervorragt und zuerst verknöchert, *tuber parietale.* Bei Neugebornen geht der grösste Queerdurchmesser der Hirnschale durch diese tubera parietalia. Mit dem unteren Rande beinahe parallel läuft jene, beim Stirnbeine erwähnte Bogenlinie, *linea semicircularis*, an der der *Schläfenmuskel* entspringt, über diese Oberfläche, die aber oft kaum merklich ist.

2) Die der Schedelhöhle zugekehrte *concave Oberfläche* hat meistens Eindrücke von den glandulis Pachionii. Auch erstreckt sich längs den oberen sich berührenden Rändern beider Knochen der von der spina frontalis interna ausgehende sulcus longitudinalis fort. In der Nähe dieses Raums nach hinten hat das os parietale meistens ein *foramen parietale*, durch welches eine kleine Vene, *emissarium Santorini*, geht, welche die Hautvenen des Kopfes mit dem sinus longitudinalis verbindet.

Durch den *oberen Rand*, *margo sagittalis*, verbindet sich ein os parietale mit dem anderen und bildet die *sutura sagittalis.* Der *untere Rand*, *margo temporalis*, ist concav zugeschärft, und verbindet den Knochen mit dem osse temporum und dem osse sphenoideo. Der *vordere Rand*, *margo frontalis* oder *coronalis*, bewirkt durch die sutura coronalis die Verbindung mit dem os frontis. Der *hintere Rand*, *margo occipitalis* oder *lambdoideus*,

vereinigt durch die sutura lambdoidea das os parietale mit dem os occipitis. Der Knochen hat 4 Winkel, 2 vordere und 2 hintere, den *angulus frontalis, sphenoidalis, occipitalis* und *mastoideus.*

## *Das Grundbein, os basilare.*

Dieser Knochen besteht vor dem vollendeten Wachsthume aus 2 Knochen, die später einen einzigen bilden, nämlich aus dem Hinterhauptbeine und Keilbeine.

## *Das Hinterhauptbein, os occipitis.*

Das Hinterhauptbein macht den hintersten Theil des Schedelgewölbes und einen Theil der Grundfläche des Schedels aus. Es wird eingetheilt in *den Hinterhaupttheil, pars occipitalis,* in *die Gelenktheile, partes condyloideae,* und in *den Grundtheil, pars basilaris;* diese Theile sind beim Foetus einzelne, nur durch Knorpel unter einander verbundene Stücke.

I. *Pars occipitalis* ist der grösste Theil. Er bildet das Hinterhaupt.

1) An *der hinteren convexen Fläche* desselben ist folgendes zu bemerken: ungefähr in der Mitte des Knochens etwas nach unten liegt die dickste und am meisten hervorragende Stelle des Knochens, *der Hinterhauptstachel, protuberantia occipitalis externa.* Von ihm geht eine etwas hervorragende Leiste perpendiculär gegen das Hinterhauptloch herab, welche zur Anlage des ligamentum nuchae dient. Ueber der protuberantia occipitalis befindet sich eine *bogenförmig erhabene Linie, linea semicircularis superior,* welche horizontal läuft, und mehreren Nackenmuskeln zur Anlage dient, unterhalb dieser Linie läuft auf jeder Seite die *linea semicularis inferior* mit ihr ungefähr parallel, welche auch zur Anlage von Muskeln bestimmt ist.

2) An *der vorderen concaven Fläche* ragt in der Mitte die *spina* oder *protuberantia occipitalis interna* hervor, welche zugleich der Mittelpunkt zweier sich durchkreuzender Linien

*lineae cruciatae*, ist. Die eine erhabene Linie läuft perpendikulär bis zum foramen magnum herab, ihre obere Hälfte dient dem processus falciformis durae matris, ihre untere Hälfte der falx cerebelli zur Anlage. Die andere hat eine queere, etwas bogenförmige Richtung, an sie ist das tentorium cerebelli befestiget. Diese erhabenen Linien werden von Rinnen begleitet, die queere Linie von dem sulcus transversus, die perpendiculäre erhabene Linie von oben bis zur *protuberantia* von dem *sulcus longitudinalis*, und von da bis zum Hinterhauptloche zuweilen vom sulcus für den sinus occipitalis. An allen diesen Rinnen liegen in den hier angewachsenen Falten der harten Hirnhaut grosse Venen, welche das Blut vom Gehirn zurückführen Die lineae cruciatae begränzen überdiess 4 Gruben. *Die beiden oberen Gruben, fossae occipitales superiores*, nehmen die hintere Spitze der hinteren Lappen des grossen Gehirnes; *die beiden unteren Gruben, fossae occipitales inferiores*, das kleine Gehirn auf.

II. Die *Gelenktheile, partes condyloideae*, haben zwischen sich den Grundtheil und liegen neben dem foramen magnum. An der oberen, in der Schedelhöhle befindlichen, Fläche hat jeder einen kleinen Hügel, *processus clinoideus* s. *anonymus*, unter demselben aber ein Loch, *foramen condyloideum anterius*, durch welches der nervus hypoglossus aus dem Schedel geht. Den grössten Theil der unteren Fläche nimmt der ovale, gleichsam gewundene und überknorpelte *Gelenkfortsatz, processus condyloideus*, ein, welcher in der Gelenkvertiefung des Atlas ruht. Hinter ihm ist eine Grube, *fossa condyloidea*, in welcher das *foramen condyloideum posterius* liegt, das eine kleine Vene zu dem sinus transversus leitet, öfters aber ganz fehlt. Nach aussen befindet sich neben dem processus condyloideus der Ausgang von dem *foramen condyloideum anterius*.

Nach vorn und aussen geht von der pars condyloidea und von der unteren Ecke der pars occipitalis der *Drosselfortsatz, processus jugularis*, aus, welcher an der oberen, in

der Schedelhöhle befindlichen, Fläche eine flache Furche hat, die einen kleinen Theil der Fortsetzung des sulcus transversus bildet.

III. Der *Grundtheil, pars basilaris*, liegt nach vorn zwischen den partibus condyloideis, und ist nur ungefähr bis zu dem 15ten Lebensjahre von dem Keilbeine durch eine viereckige, rauhe überknorpelte Fläche getrennt. Die obere, in der Schedelhöhle befindliche, Fläche ist von einer Seite zur anderen etwas concav, und gegen das Hinterhauptloch abhängig; auf ihr liegt die medulla oblongata. Die untere Fläche ist uneben, und dient der hinteren Wand des Schlundes zur Anlage.

Zwischen der pars occipitalis, basilaris und den condyloideis befindet sich *das grosse Hinterhauptloch, foramen occipitale magnum.* Es ist bald stumpfeckig, bald elliptisch, und dient zum Durchgange des verlängerten Markes, der Vertebralgefässe und des nervi accessorii Willisii.

Ausser der schon erwähnten viereckigen Fläche, durch welche sich das os occipitis mit dem osse sphenoideo verbindet, hat es noch 6 Ränder: *die Lambdaränder, margines lambdoidei*, sind die längsten, und ihre Zacken fügen sich in die Zacken der ossium parietalium an der Lambdanath, und wo dieses nicht unmittelbar geschieht, sind *ossicula Wormiana* eingefügt. *Die mittleren Ränder, margines mammillares* oder *mastoidei*, liegen unter den vorigen und verbinden den Knochen mit der pars mastoidea ossis temporum. Oft ist ein Theil des foramen mastoideum in diesem Rande befindlich. *Die unteren Ränder, margines petrosi*, sind theils durch eine Harmonie, theils durch dazwischen liegende Knorpelmasse mit der pars petrosa ossis temporum verbunden. Nach hinten aber bleibt zwischen beiden Knochen ein Zwischenraum, der an dem Hinterhauptbeine durch einen vor dem processus jugularis befindlichen Ausschnitt vergrössert wird, und *das Drosseladerloch, foramen jugulare*, bildet. Durch dieses Loch geht die Vena jugularis cerebralis, der nervus glossopharyngeus, vagus und accessorius Willisii aus dem Schedel.

## *Das Keilbein, os sphenoideum.*

Es ist der 2te Theil des os basilare, liegt in der Mitte des Schedelgrundes, ist mit allen Schedelknochen und mit mehreren Gesichtsknochen verbunden, und wird in *den Körper, corpus,* in *die beiden kleineren Flügel, alae minores oder processus ensiformes,* in *die beiden grossen Flügel, alae majores, und* in *die beiden Gaumenflügel, oder flügelförmigen Fortsätze, processus pterygoidei,* eingetheilt. Die kleinen Flügel gehen *oben*, die grossen *aussen*, die flügelförmigen Fortsätze *unten* vom Körper aus.

I. Der *Körper*, der mittlere Theil des Knochens, ist ziemlich kubisch, so dass man an ihm 6 Flächen unterscheiden kann, von denen die obere und die 2 Seitenflächen in der Schedelhöhle liegen, die vordere und die untere den hinteren Theil der Nase begränzen, die hintere mit dem Hinterhauptknochen verwachsen ist.

*Die obere Fläche* wird *der Pferdesattel* oder *Türkensattel, sella equina* s. *turcica,* genannt. Die vertiefte Mitte heisst *fossa glandulae pituitariae.* Hinter dieser ragt die Sattellehne in die Höhe, deren Ecken *die hinteren Höcker des Keilbeines, processus clinoidei posteriores,* genannt werden. Am vorderen Rande des Sattels liegen die, einen queren Wulst bildenden, *mittleren Höcker, processus clinoidei medii.*

Die 2 *Seitenflächen des Körpers* bilden eine Furche für die Kopfschlagader, *fossa carotica.*

*Die untere* und *vordere Fläche* gehen in einander über, und auf ihrer Mitte befindet sich eine hervorragende senkrechte Leiste, *der Keilbeinschnabel, rostrum sphenoidale,* an dem sich der hintere Theil des in der Scheidewand der Nase liegenden Pflugscharbeins befestigt. An der vorderen Fläche fügen sich an den Körper *die Keilbeinhörner, cornua sphenoidalia* s. *ossicula Bertini,* an, die meistens fest mit dem Siebbeine verwachsen sind. Sie ver-

engen die Oeffnungen, durch welche die von dem hohlen Keilbeinkörper umschlossenen 2 Höhlen, *Keilbeinhöhlen*, *sinus sphenoidales*, mit der Nasenhöhle zusammenhängen. Die Schleimhaut der Nase dringt durch jene 2 Oeffnungen in jede Keilbeinhöhle ein und kleidet sie aus. An der nämlichen Stelle, wo vorn das rostrum sphenoidale liegt, befindet sich im Keilbeinkörper eine senkrechte knöcherne Scheidewand, die beide Keilbeinhöhlen von einander trennt. Selten liegt sie so genau in der Mitte, dass beide Höhlen gleich gross sind.

Die *hintere Fläche* des Körpers ist nur ungefähr bis gegen das 15te Lebensjahr sichtbar, vierseitig, rauh und mit Knorpel überzogen; bei den Erwachsenen verschmilzt sie mit dem Hinterhauptbeine.

Die kleinen und grossen Flügel gehören zur Schedelhöhle, die sie von der Augenhöhle trennen. Die Gaumenflügel bilden den hinteren Ausgang der Nasenhöhle.

II. *Die kleinen Flügel*, *alae minores* oder *processus ensiformes*, entspringen vom oberen und vorderen Theile des Körpers mit einer schmalen Stelle, welche von *dem Sehloche*, *foramen opticum*, durchbohrt wird, durch das der Sehnerve und die arteria ophthalmica in die Augenhöhle geht. Hinter dem Sehloche geht auf jeder Seite *der vordere Keilbeinhöcker*, *processus clinoideus anterior*, heraus. Die Flügel selbst gehen spitzig nach auswärts, und haben vorn einen zackigen Rand, der sich mit der Siebplatte des Siebbeins und mit dem Augenhöhlentheile des Stirnbeins verbindet. Der hintere Rand ist glatt und scharf und trennt die vordere von der mittleren Grube der Schedelhöhle. Zwischen ihm und dem grossen Flügel ist ein schmaler Zwischenraum, *die obere Augenhöhlenspalte*, *fissura orbitalis superior*, die zum Durchgange der vena ophthalmica cerebralis, des Augenhöhlenastes vom 5ten Nervenpaare, und des 3ten, 4ten und 6ten Hirnnerven dient.

III. *Die grösseren oder mittleren Flügel*, *alae majores*, sind breiter, jeder geht an der Seite des Körpers nach

aussen und vorn in die Höhe. Es sind daran drei Flächen und 6 Ränder zu bemerken.

1) *Die äussere Fläche* oder *die Schläfenfläche*, *superficies temporalis*, bildet einen Theil der Schläfengrube und ist von oben nach unten gewölbt.

2) *Die vordere Fläche* oder die *Augenhöhlenfläche*, *superficies orbitalis*, bildet einen Theil der äusseren Wand der Augenhöhle, ist glatt und vierseitig. Ihre beiden inneren Ränder sind glatt und nicht mit anderen Knochen verwachsen, sie bilden mit dem kleinen Flügel die fissura orbitalis superior, und mit dem Oberkieferbeine die fissura orbitalis inferior. Ihre beiden äusseren Ränder sind zackig. Der eine ist mit dem Stirnbeine, der andere mit dem Wangenbeine verwachsen.

3) *Die hintere Fläche*, *superficies cerebralis*, bildet einen Theil der Grundfläche der Schedelhöhle, ist ausgehöhlt, hat juga cerebralia und impressiones digitatas, wie auch ästige Eindrücke von den Zweigen der arteria meningea media. An dem mehr horizontalliegenden Theile der Fläche geht vorwärts durch den Flügel *das runde Loch*, *foramen rotundum*, hindurch. Auf diesem Wege tritt der 2te Ast des 5ten Nervenpaares aus dem Schedel in die Fissura orbitalis inferior. Hinter diesem liegt das etwas grössere *ovale Loch*, *foramen ovale*, für den Ausgang des 3ten Astes vom 5ten Nervenpaare; hinter diesem nahe an der hinteren Spitze, Stachel des grossen Flügels, befindet sich ein enges Loch, *das Stachelloch*, *foramen spinosum*, durch welches die arteria meningea media in den Schedel eintritt.

*Der obere* breite und zackige Rand des grossen Flügels, an dem alle 3 Flächen zusammenstossen, verbindet sich mit dem os frontis und parietale; der *vordere*, zwischen der superficies orbitalis und temporalis gelegene Rand, vereinigt sich mit dem os zygomaticum, der *äussere* Rand, an dem sich die superficies temporalis und cerebralis begegnet, stösst an die pars squamosa ossis temporum, der *hintere* Rand läuft mit dem äusseren in eine nach abwärts gerichtete Spitze aus,

*spina* s. *ala parva Ingrassiae*, und wird durch Knorpel mit der pars petrosa ossis temporum verbunden, so dass eine Lücke übrig bleibt, durch welche die arteria carotis interna, und Aeste des nervus sympathicus emporsteigen.

IV. *Die flügelförmigen Fortsätze* oder *Gaumenflügel, processus pterygoidei,* gehen vom Körper und von dem grossen Flügel senkrecht nach unten herab, und begrenzen zu beiden Seiten den hinteren Ausgang der Nasenhöhle. Man unterscheidet an jedem das *innere Blatt*, *ala interna*, welches schmäler und länger ist, und sich in *dem Hakenfortsatz*, *hamulus pterygoideus*, endiget, und das *äusseren Blatt*, *ala externa*. Zwischen beiden ist eine längliche Vertiefung, die *Flügelgrube*, *fossa pterygoidea*, Unten sind beide alae durch einen *spitzigen Einschnitt*, *incisura palatina*, getrennt. Die vordere Seite des ganzen Fortsatzes hat an dem Winkel, in welchem beide Blätter zusammenkommen, eine flache, kaum merkliche Furche, *die Flügelgaumenfurche*, *sulcus pterygopalatinus*, welche mit dem Gaumenbeine den canalis pterygopalatinus bilden hilft, der oben mit der fissura orbitalis inferior unter einem rechten Winkel zusammenstösst, und dessen obersten Theil manche Anatomen *fissura spheno-maxillaris* nennen. Durch die Wurzel des processus pterygoideus geht in horizontaler Richtung von vorne nach hinten *der enge Vidische Canal*, *canalis Vidianus*, dessen vorderer Eingang weiter als der nach hinten befindliche Ausgang ist, und durch welchen ein Zweig des 5ten Nervenpaares hindurchgeht. Der processus pterygoideus ist fast von allen Seiten frei. Nur das os palatinum legt sich an seine innere Seite an, und fügt sich in den Ausschnitt zwischen sein äusseres und inneres Blatt ein, und der Oberkiefer stösst an einer kleinen Stelle an ihn an.

Das Keilbein verbindet sich mit dem *Siebbeine* durch den Rand des Körpers, der zwischen den kleinen Flügeln gelegen ist, und durch das rostrum sphenoidale, mit dem *Stirnbeine* mittelst der kleinen und der grossen Flügel, mit der Schuppe und dem Felsentheile der *Schläfenbeine* durch die gro-

ssen Flügel, mit dem Hinterhauptbeine durch die hintere Fläche seines Körpers, mit dem *Pflugschaarbeine* durch das rostrum sphenoidale, mit den *Gaumenbeinen* durch die processus pterygoideos, und endlich mit den *Wangenbeinen* durch die grossen Flügel.

Bei der Frucht besteht das Keilbein erst aus vielen, später aus 5, zuletzt aus 3 einzelnen Stücken. Beim Neugebornen ist der Körper noch grösstentheils solid und von der Keilbeinhöhle nur ein kleiner Anfang vorhanden.

## *Die Schläfenbeine, ossa temporum.*

Sie liegen theils an den Seiten, theils im Grunde des Schedels, und werden in die pars *squamosa*, *mastoidea* und *petrosa* eingetheilt. Bei dem Foetus ist die pars mastoidea noch nicht vollständig ausgebildet und die pars squamosa lässt sich leicht von der pars petrosa trennen, auch lässt sich in dieser Lebensperiode der noch unvollkommene äussere Gehörgang leicht als ein ringförmiger Knochen absondern.

I. *Pars squamosa, der Schuppentheil,* ist platt und steht aufrecht. Die *innere Fläche* hat einen geringeren Umfang, als die äussere, daher ist der bogenförmige Rand des Schuppentheils dünn und breit.

1) Die *äussere Fläche* ist flach convex. An ihr befindet sich nach hinten vor dem Gehörloche eine längliche queerlaufende Grube, die *Gelenkvertiefung, cavitas glenoidalis*, für den Gelenkknopf der unteren Kinnlade. Sie wird durch den anstossenden Felsentheil vergrössert. Da wo diese beiden Theile in der Gelenkgrube an einander gränzen, läuft durch die Gelenkvertiefung eine *schmale Spalte, fissura Glaseri*, die bis in die Trommelhöhle geht. Vor der cavitas glenoidalis erhebt sich ein *flacher Hügel, tuberculum articulare*. Von diesem fängt der *Wangen- oder Jochfortsatz, processus zygomaticus*, an, der sich bogenförmig nach vorn und auswärts krümmt, und mit dem Wangenbeine zusammenstösst.

II. *Pars mastoidea*, der *Warzentheil*, liegt hinter der pars squamosa und hat einen *oberen*, mit dem os parietale verbundenen, und einen *hinteren*, mit dem osse occipitis vereinigten, *Rand.*

1) Die *äussere Fläche* ist rauh und uneben, von ihr geht nach unten der *Warzenfortsatz*, *processus mastoideus*, herab, an welchem mehrere Beugemuskeln des Kopfs festsitzen. An der inneren Seite und der Wurzel des Fortsatzes ist der *Warzeneinschnitt*, *incisura mastoidea*, zur Anlage des M. digastrici maxillae inferioris vorhanden. Nahe am Rande der pars mastoidea ist der Eingang zu dem *foramen mastoideum* sichtbar, durch welches bisweilen eine kleine Vene, und zuweilen die arteria meningea postica gehen.

2) Die *innere Fläche* ist, im Ganzen genommen, ausgehöhlt, und überdiess noch mit einer breiten Rinne, *fossa sigmoidea*, versehen, welche die Fortsetzung des sulcus transversus ist, und in welcher sich die innere Oeffnung des foramen mastoideum befindet.

III. *Pars petrosa*, *der Felsentheil*, schliesst die wesentlichsten Theile des Gehörorgans ein, wird mit einer liegenden Pyramide verglichen, und daher in die Basis, die Spitze und 3 Flächen eingetheilt. Die *Basis* ist der äussere, mit der pars mastoidea und squamosa verwachsene Theil, in welchem die elliptische Mündung des äusseren Gehörganges befindlich ist. Die *Spitze* ist stumpf, und an ihr nach vorn befindet sich der Ausgang des canalis caroticus.

1) Die *vordere Fläche* hat nach aussen und hinten eine glatte Wölbung, welche von dem oberen Bogengange des Labyrinthes herrührt. Mehr vorwärts ist an dieser Fläche eine enge Rinne befindlich, *hiatus canalis Fallopii*, die durch eine Oeffnung in den Fallopischen Gang führt, und einen Zweig des vidianischen Nervens dahin leitet.

2) An der *hinteren Fläche* ist der *innere Gehörgang*, *meatus auditorius internus*, als ein weiter und kurzer Canal zu bemerken, in dessen Hintergrunde nach oben ein kleineres, nach unten ein grösseres Grübchen befindlich ist.

In dem oberen Grübchen ist ein Loch, das den Eingang in den Fallopischen Gang bildet, und ein kleineres Loch für einen Ast des nervi vestibuli sichtbar. In dem unteren Grübchen sind mehrere Oeffnungen; vorwärts für den Nerven der Schnecke, hinterwärts für den Nerven des Vestibuli und die Gefässe des Labyrinthes.

Hinter dem meatus auditorius internus ist eine enge, queerlaufende Knochenspalte, in welcher sich der Ausgang der sogenannten *Wasserleitung des Vorhofes*, *aquaeductus vestibuli*, befindet, die aber keineswegs eine Wasserleitung ist, sondern für eine Oeffnung gehalten werden muss, durch welche die den Vorhof auskleidende Knochenhaut mit der Knochenhaut an der Oberfläche des Felsenbeins zusammenhängt. Ueber dieser Stelle bezeichnet eine längliche wulstige Erhabenheit die Gegend des hinteren Bogenganges im Labyrinthe. Die vordere und hintere Fläche stossen in dem *oberen Winkel* zusammen, an welchem das *Hirnzelt*, *tentorium cerebelli*, befestigt ist, und wo in einer länglichen Furche der sinus petrosus superior liegt.

Die *untere Fläche* ist sehr rauh und hat bedeutende Erhabenheiten und Vertiefungen. Vor dem processus mastoideus ragt der *Griffelfortsatz*, *processus styloideus*, herab, welcher mehreren Muskeln zur Anlage dient, und an seiner Wurzel bisweilen mit einer *knöchernen Scheide*, *vagina processus styloidei*, umgeben ist. Zwischen dem processus mastoideus und styloideus öffnet sich der Fallopische Gang durch das *Griffelwarzenloch*, *foramen stylomastoideum*, aus welchem der *Gesichtsnerve*, *nervus communicans faciei*, herauskömmt. Weiter nach der Spitze zeigt sich die *Drosselgrube*, *fossa jugularis*, welche in Verbindung mit dem gegenüberstehenden Ausschnitte des Hinterhauptbeines das *Drosseladerloch*, *foramen jugulare* oder *lacerum*, bildet, durch welches 3 Gehirnnerven, und die das Gehirnblut aus dem Schedel führende, vena jugularis hindurchgehen. Noch weiter vorwärts ist eine runde Oeffnung als der Eingang in den *Kanal der Kopf-*

*schlagader*, *canalis caroticus*, zu bemerken. Dieser Kanal geht anfangs gerade in die Höhe, beugt sich aber alsdann unter einem beinahe rechten Winkel vorwärts, und geht in horizontaler Richtung bis zur Spitze der Pyramide. Neben der fossa jugularis nach innen, dicht am *hinteren Winkel*, sieht man ein Grübchen, den Ausgang der *Wasserleitung der Schnecke*, *aquaeductus cochleae*. Von dieser Wasserleitung gilt dasselbe, was von der Wasserleitung des Vorhofs gesagt worden ist. Zwischen dem foramen caroticum und der fossa jugularis ist der Eingang zu einem kleinen Canale, der sich in der Trommelhöhle unter dem Promontorium öffnet, und einen Ast des nervus glossopharyngeus in die Trommelhöhle leitet. Am *vorderen Winkel*, zwischen der unteren und vorderen Fläche, geht der knöcherne Canal für die Ohrtrompete, *tuba Eustachii*, und über ihm der *Halbkanal*, *semicanalis*, zur Trommelhöhle.

Der Felsentheil des Schläfenbeines besteht aus sehr fester, dichter Knochenmasse, die aber verschiedene, zum Gehörorgan bestimmte, Aushöhlungen und Gänge enthält.

### *Innere Höhlen im Felsenbeine.*

Man theilt die Höhlen im Innern der pars petrosa in 3 Abtheilungen oder Räume: 1) in den *äusseren Gehörgang*; 2) in die *Trommelhöhle*, *cavitas tympani*; und 3) in das *Labyrinth*, *labyrinthus*.

1) Der *äussere Gehörgang*, *meatus auditorius externus*, führt von aussen in die Trommelhöhle. Seine äussere Oeffnung hat einen hervorspringenden Rand, der da, wo das Felsenbein die Gelenkgrube für den Unterkiefer und die fissura Glaseri bilden hilft, umgerollt ist. Der Gang geht nicht queer, sondern schief nach vorwärts in den Schedel hinein. Anfangs steigt er etwas aufwärts, an seinem Ende wieder abwärts. Vor seinem Ende ist in einer schief liegenden Furche das elliptische *Trommelfell*, *membrana tympani*, so vorgespannt, dass die innere Fläche desselben nach hinten und oben sieht, und dass der Boden des Gehör-

ganges und seine vordere Wand länger ist, als seine Decke und seine hintere Wand. Beim Foetus liegt das Trommelfell in einem Knochenringe, *annulus tympani*, der statt des Gehörgangs da ist.

2) Die *Trommelhöhle*, *cavitas tympani*, liegt in dem Felsenbeine da, wo es sich nach vorn mit der pars squamosa verbindet, ist von aussen nach innen sehr schmal, übrigens unregelmässig, und *hängt* mit *den* Zellen des processus mastoideus zusammen. An der innern Wand derselben, die der Oeffnung des Gehörgangs gegenüber liegt, befindet sich eine queerliegende ovale oder elliptische Oeffnung, das *ovale Fenster*, *fenestra ovalis*, das in den *Vorhof*, *vestibulum*, führt, und von dem breitesten Theile des Steigbügels ausgefüllt wird. Unter diesem Loche zur Seite nach hinten liegt das *rundliche Fenster*, *fenestra rotunda*, welches aber mehr dreieckig, als rund ist, und in den unteren Gang der Schnecke führt. Vor dem runden und unter dem eiförmigen Fenster ist ein kleiner Hügel, welcher von der in dieser Gegend liegenden grössten Windung der Schnecke herrührt, und das *Vorgebirg*, *promontorium*, heisst. Unter dem Promontorium öffnet sich der Canal, der den erwähnten Ast des nervus glossopharyngeus hereinlässt, für welchen in der Mitte am Promontorium eine Furche in die Höhe geht. Hinter der fenestra ovalis erhebt sich ein kleiner hohler *pyramidenförmiger Fortsatz*, *eminentia pyramidalis*, auf dessen Spitze ein kleines Loch ist, in welchem der kleine Muskel des Steigbügels eingeschlossen ist. Der eminentia pyramidalis gerade gegenüber, also vorwärts, ist die Oeffnung des knöchernen Theiles der Eustachischen Trompete sichtbar, die den in der Rachenhöhle anfangenden Zugang zur Trommelhöhle bildet. Ueber diesem, von der Spitze des Felsenbeins gegen die Trommelhöhle gerichteten, Canale befindet sich ein aufgerolltes dünnes Knochenplättchen, das Ende des semicanalis, in welchem der musculus tensor tympani liegt. Weiter nach aussen, gleich hinter der für das Trommelfell an dem Ende des äussern Gehörganges be-

findlichen Furche ist eine kleine Oeffnung, welche einen kleinen Nerven, die chorda tympani, aus dem Fallopischen Kanal heraus in die Trommelhöhle lässt. An der vorderen Seite öffnet sich die fissura Glaseri, welche aus der Gelenkgrube für den Unterkiefer in die Trommelhöhle führt.

In der Trommelhöhle liegen die 3 durch Gelenke verbundenen *Gehörknöchelchen, ossicula auditus*, die das Trommelfell mit dem ovalen Fenster in Verbindung bringen.

Der *Hammer, malleus*, ist ein keulenförmiges, mit Fortsätzen versehenes, Knöchelchen, an welchem man folgende Theile unterscheidet: den *Kopf, caput;* dieser ist rundlich und passt in eine ihm angemessene Vertiefung des Amboses; er geht durch den *Hals, collum*, in den *Stiel, manubrium*, über, der mit seinem Ende nahe an der Mitte des Trommelfelles festsitzt, und mit dem Kopfe einen stumpfen Winkel macht. Am Halse geht ein langer, dünner, spitzig, zuweilen auch spatelförmig sich endender, Fortsatz vorwärts hervor, der *Dornfortsatz, processus spinosus* s. *Folianus*, der in einem Loche neben der Furche für das Trommelfell steckt und den Hammer in der Paukenhöhle befestigt. Zur Seite des ebengenannten Fortsatzes befindet sich ein kürzerer und dickerer, dem Trommelfelle zugekehrter *stumpfer Fortsatz, processus obtusus.* Der *Kopf* des Hammers liegt über dem Trommelfelle, der Handgriff steigt senkrecht herab, steckt zwischen den Lamellen des Trommelfelles und reicht wie gesagt ungefähr bis zur Mitte des Trommelfelles herab.

Der *Ambos, incus*, wird in den Körper und in die Fortsätze eingetheilt. Der Körper ist der dickere Theil, welcher oben eine kleine concave und überknorpelte Gelenkvertiefung hat, in welche der Kopf des Hammers eingelenkt ist. Der eine Fortsatz ist kurz und stumpf und steckt in der oberen Wand der Trommelhöhle; der andere Fortsatz ist länger und schmäler, läuft mit dem manubrio mallei fast parallel, liegt indessen weiter nach hinten und innen als er. An seinem Ende ist zur Seite ein *rundes linsenförmiges Knöpfchen, ossiculum orbiculare Sylvii*, befindlich, das man-

che für ein abgesondertes Gehörknöchelchen halten. Es vermittelt die Verbindung des Amboses mit dem Steigbügel.

Der *Steigbügel*, *stapes*, hat eine vollkommene Aehnlichkeit mit einem Steigbügel. Er wird eingetheilt: in das *Köpfchen*, in die *Schenkel* und in den *Fusstritt*. Die obere Fläche des Kopfes ist tellerförmig ausgehölt und umfasst das os orbiculare am langen Schenkel des Amboses. Der Fusstritt, *basis*, hat die Form der fenestra ovalis und bedeckt diese Oeffnung. Der Steigbügel liegt horizontal, das Köpfchen nach aussen, der Fusstritt nach innen, nach der fenestra ovalis gekehrt, und bildet mit dem langen Fortsatze des Amboses einen rechten Winkel.

3) Der *Labyrinth*, *labyrinthus*, liegt hinter der Trommelhöhle und besteht aus drei Abtheilungen: aus dem *Vorhof*, *vestibulum*, der *Schnecke*, *cochlea*, und den *drei halbzirkelförmigen Canülen*, *canales semicirculares*. In diesen Räumen liegen die wesentlichsten Theile des Gehörorgans.

A. Der *Vorhof* und die *halbzirkelförmigen Canüle* oder *Bogengänge* machen die eine Hauptabtheilung des Labyrinthes aus.

Der *Vorhof*, *vestibulum*, liegt zwischen den Bogengängen, der Schnecke, der Paukenhöhle und dem meatus auditorius internus in der Mitte, die alle mit ihm durch Oeffnungen in Verbindung stehen. Weil er durch die fenestra ovalis mit der Trommelhöhle, und von da aus weiter durch die Gehörknöchelchen mit dem Trommelfelle, und also auch mit dem äusseren Gehörgange verbunden ist, so können durch ihn Eindrücke zu allen Abtheilungen des Labyrinthes gebracht werden. Diese elliptische Höhle liegt mit ihrer Länge im Queerdurchschnitte des Felsenbeins hinter der Trommelhöhle, und etwas weiter nach innen. An ihrer inneren Wand bemerkt man einen flachen Eindruck, *recessus hemisphaericus*, daneben am vorderen Theile der oberen Wand einen ovalen Eindruck, *recessus hemiellipticus*. Unter der fenestra ovalis öffnet sich der *obere Gang der Schnecke* in das ve-

stibulum. Ausser diesen beiden Oeffnungen sind in der äusseren Hälfte desselben 5 *Oeffnungen* der halbzirkelförmigen Canäle befindlich, und an der hinteren Wand der äusserst enge *Eingang des aquaeductus vestibuli.*

*Die 3 halbzirkelförmigen Canäle* oder *Bogengänge, canales semicirculares*, gehen vom vestibulo aus, und krümmen sich zu ihm zurück. Der eine liegt über, der andere hinter ihm, der 3te an seiner äusseren Seite. Die beiden ersteren Bogengänge, der *obere* und der *hintere*, haben eine senkrechte, der 3te eine *horizontale* Lage. Die beiden senkrechten gehen mit einer gemeinschaftlichen Mündung vom vestibulo aus, und trennen sich dann unter einem rechten Winkel in den *oberen Bogengang*, der in die Höhe steigt, sich queer im Felsenbeine nach vorn in das vestibulum zurückkrümmt, (sein Bogen bildet die höchste Stelle des Labyrinthes) und in den *hinteren Bogengang*, der sich in der Längenrichtung des Felsenbeins nach aussen krümmt, und unten in das vestibulum zurückkehrt. In dem rechtwinklich begrenzten Raume zwischen diesen beiden Bogengängen liegt in der Tiefe des Felsenbeins der *horizontale* oder *äussere Bogengang*, der vorn vom vestibulo ausgeht, sich nach aussen krümmt, und hinten in dasselbe zurückkehrt. Der obere und äussere Bogengang öffnen sich vorn und hinten im vestibulo, die vorderen Anfänge beider bilden eine blasenartige Anschwellung, *ampulla*, die hinteren aber nicht, der hintere Bogengang öffnet sich nur hinten im vestibulo, und sein unteres Ende bildet die ampulla. Der *obere* Bogengang liegt in einem fast *senkrechten Queerdurchschnitte*, der *hintere* in einem ziemlich *senkrechten Längendurchschnitte*, der *horizontale* oder *äussere* in einem fast *horizontalen Längendurchschnitte* des Felsenbeins.

B. Die *Schnecke, cochlea*, liegt vor dem vestibulo und vor dem Grunde des meatus auditorius internus nach dem vorderen Winkel des Felsenbeins zu, ungefähr in der Mitte seiner Länge. Ihre Wände sind beim Erwachsenen von der dichten Substanz des Felsenbeins so wenig verschieden, dass

sich keine bestimmte Gränze entdecken lässt, beim Neugebornen aber sind sie aus einer weit dichteren Masse gebildet als das zu dieser Zeit noch schwammige Felsenbein. Die Schnecke besteht aus einem hohlen, sich sehr verengenden, Gange, der sich in $2\frac{1}{2}$ Windungen um eine äusserst kurze Axe, Spindel, *modiolus*, windet. Der *modiolus* geht von hinten queer durch das Felsenbein nach vorn, ist hinten sehr weit, spitzt sich aber nach vorn sehr schnell wie ein sehr kurzer Kegel zu, und besteht aus zelliger Knochenmasse. Die Grundfläche desselben ist dem unteren Grübchen des meatus auditorius zugekehrt, hat daselbst viele kleine Löcher, durch welche dünne Fäden des Gehörnerven und Gefässe in den modiolus eingelassen werden, um aus ihm durch viele andere kleine Oeffnungen in die Windungen der Schnecke zu gelangen. Die Spitze des modiolus ist gegen die Stelle gekehrt, an welcher die tuba Eustachii in die Paukenhöhle eintritt. Ein grosser Theil der ersten Schneckenwindung liegt an der inneren Wand der Trommelhöhle. Die erste Schneckenwindung umfasst beinahe die folgenden. Auf der rechten und linken Seite ist die Schnecke entgegengesetzt gewunden. Eine dünne, ihrer ganzen Länge nach halb knöcherne und halb häutige Scheidewand theilt den gewundenen Schnekkenkanal in 2 Gänge, *Treppen*, *s c a l a s.* Sie windet sich, wie die Schneckenwindungen, spiralförmig um den modiolus, und heisst desswegen das Spiralblatt, *lamina spiralis.* Die knöcherne Hälfte derselben geht von der Stelle aus, wo der Schneckencanal am Modiolus anliegt, ragt in den Schneckencanal hinein und endigt sich nahe an der Axe des Schneckencanals mit einem mit einer Furche versehenen Rande. Von diesem Rande geht die häutige Platte aus, die die Scheidewand vervollständigt. An der unteren Oberfläche der lamina spiralis bemerkt man eine Menge linienförmige Querfurchen, Spuren der Nervenfäden, welche in grosser Anzahl an der unteren Oberfläche des Spiralblattes liegen. An der 3ten halben Windung hört das Spiralblatt mit einem hakenförmigen Ende, *hamulus*, auf. Das blinde Ende der Schnecken-

windung nennt man von hier an die Kuppel, *cupula*. Der untere Schneckengang, *scala tympani*, hat das runde Fenster, *fenestra rotunda*, in der Paukenhöhle zum Eingange, das aber durch eine Haut, *tympanum secundarium*, verschlossen ist. Der obere Schneckengang, *scala vestibuli*, hat seinen Eingang im vestibulo. Beide Gänge kommen in der Kuppel zusammen.

Durch das Felsenbein läuft der für den Gesichtsnerven bestimmte *canalis Fallopii*. Er fängt im oberen Grübchen des meatus auditorius internus an, läuft queer durch das Felsenbein nach vorn bis nahe an die Stelle, wo an der vorderen Fläche des Felsenbeins der hiatus canalis Fallopii ist, beugt sich dann knieförmig in die Trommelhöhle, läuft in der Knochensubstanz der Wand der Paukenhöhle über der fenestra ovalis nach hinten, und öffnet sich dann unten durch das foramen stylomastoideum. Der Canal hat da, wo er an der Trommelhöhle vorbeigeht, kleine Löcherchen, um einige Nerven und Gefässzweige hinein zu lassen.

Jedes Schlafbein verbindet sich mit dem os parietale durch die pars squamosa und mastoidea, mit dem os occipitis theils durch die pars mastoidea, theils mittelst dazwischen gelegenen Knorpels durch die pars petrosa, mit dem os sphenoideum sowohl durch die pars squamosa, als auch mittelst dazwischen gelegenen Knorpels durch die pars petrosa, mit dem os zygomaticum durch den processus zygomaticus, mit dem Unterkiefer endlich durch ein Gelenk.

### *Das Siebbein, os ethmoideum.*

Das Siebbein trägt in sofern zur Bildung der Schedelhöhle bei, als es die *incisura ethmodalis* zwischen den Augenhöhlentheilen des Stirnbeins ausfüllt. Es hilft aber auch die Nasen- und Augenhöhlen bilden. Es wird in die *Siebplatte*, *lamina cribriformis*, in die *senkrechte Platte*, *lamina perpendicularis*, und in die *beiden Labyrinthe* eingetheilt.

I. Die *lamina cribriformis* liegt horizontal in dem Grunde der Schedelhöhle, ihr vorderer Rand und ihre 2 Seitenränder sind an das Stirnbein, der hintere Rand an das Keilbein gefügt. In der Mitte der oberen Fläche ragt ein dicker, vorn stumpfer aber hoher, hinten scharf und niedrig auslaufender, *Kamm*, *crista galli*, hervor, vorn bildet er oft gemeinschaftlich mit dem os frontis das foramen coecum. An jeder Seite der crista galli sind eine Menge kleiner senkrecht durch die lamina cribrosa hindurchgehender Löcher, die *Sieblöcher*, *foramina cribrosa*, vorhanden. Durch sie gehen die Zweige des Riechnerven und ein Zweig vom ersten Aste des 5ten Nervenpaares in die Nasenhöhle. Von der unteren Fläche ragt in der Mitte die senkrechte Platte, zu beiden Seiten aber ein Labyrinth in die Nasenhöhle herab. Zwischen diesen Theilen sind die Ausgänge der Sieblöcher sichtbar.

II. Die *lamina perpendicularis* ist dünn und bildet den oberen Theil der Nasenscheidewand; sie hat einen kurzen und dicken *vorderen* Rand, welcher sich mit den Nasenbeinen verbindet, einen langen, vorn dicken und hinten schmalen *unteren* Rand, welcher mit dem knorplichen Theile der Nasenscheidewand verbunden ist, und einen scharfen *hinteren* Rand, welcher sich mit dem vomer vereinigt.

III. Die *Seitentheile* oder *Labyrinthe* bestehen aus der *Augenhöhlenplatte*, *lamina papyracea*, aus der *Nasenplatte* und aus den zwischen beiden Platten liegenden *Zellen*.

1) Die Lamina papyracea bildet einen Theil der inneren Wand der Augenhöhle, ist sehr dünn, geht senkrecht herab und hat 4 ziemlich gerade Ränder. Der *obere* verbindet den Knochen mit dem Stirnbeine und hat 2 Ausschnitte, die zur Bildung der foraminum ethmoidalium beitragen; der *untere* Rand ist mit dem os maxillare superius verbunden; *der vordere* Rand mit dem Thränenbeine; der *hintere* Rand endlich mit dem Keilbeine. Das Gaumenbein stösst an den hinteren u neren Winkel dieser Platte.

2) Die *Nasenplatte* ist nach der Scheidewand der Nase zugekehrt, von der sie durch einen schmalen Zwischenraum

getrennt ist. Sie wird durch einen horizontalen Einschnitt bis zur Mitte ihrer hinteren Hälfte in einen oberen und unteren Theil abgetheilt. Diese beiden Theile nennt man die *obere* und die *mittlere Nasenmuschel*, *concha superior* und *concha media*. Beide sind an ihrem unteren Rande umgerollt. Die obere ist viel kleiner, als die mittlere; beide sehen mit ihren convexen Flächen gegen die lamina perpendicularis, mit ihren ausgehöhlten Flächen gegen die lamina papyracea. Die ganze Nasenplatte mit den Muscheln ist mit einer Menge kleiner Löcher und Furchen für die Nerven und Gefässe der Schleimhaut der Nase versehen. Vom vorderen Ende der mittleren Muschel und von dem vorderen Rande der lamina papyracea geht das dünne, etwas nach aussen gekrümmte, lange *Hakenplättchen*, *processus uncinatus*, zu der unteren Nasenmuschel.

3) Die *Siebbeinzellen*, *cellulae ethmoidales*, sind durch meist senkrechte Scheidewände von einander geschieden, und werden nach aussen von der lamina papyracea und von dem Thränenbeine, nach innen von der Nasenplatte, nach oben von dem Stirnbeine, nach unten von dem Oberkiefer, nach hinten von einem kleinen Stückchen des Gaumenbeines und von dem cornu sphenoidali begränzt. Die hinteren Zellen öffnen sich an, oder unter der oberen Nasenmuschel, die vorderen zugleich mit dem Ausgange der Stirnbeinhöhle unter der mittleren Nasenmuschel. Die *cornua sphenoidalia* sind dreieckige, nach unten spitz zulaufende, an der hinteren Fläche ausgehöhlte, an der vorderen gewölbte Knochenplättchen, welche von dem hinteren Theil der senkrechten Platte abgehen, sich an die vordere Fläche des Körpers vom Keilbeine anfügen, und das Loch verengen helfen, welches der Ausgang der Keilbeinhöhle ist.

### *Zwickelbeinchen*, *ossicula Wormiana*.

Sie sind in unbestimmter Zahl und Form vorhanden, meistens in der sutura lambdoidea, zuweilen auch in anderen Suturen. Sie sind an ihrem Umfange zackig und als einzelne

Verknöcherungsstellen zu betrachten, die mit den benachbarten Knochen nicht zu einem Stück vereinigt worden sind.

### *Die Knochen des Gesichts, ossa faciei.*

Die 14 Knochen des Gesichts tragen nichts zur Bildung der Hirnschale bei. Von ihnen ist nur die untere Kinnlade beweglich, die anderen sind durch Näthe, die häufig nicht zackig sind, unbeweglich verbunden. Sie bilden den Boden der Augenhöhlen, den grössten Theil der Nasenhöhle, die Mundhöhle und die Schläfengruben.

### *Die Oberkiefer, ossa maxillaria superiora.*

Die Oberkieferbeine liegen am vorderen Theile des Gesichtes neben einander und tragen zur Bildung der Nasenhöhle und der Mundhöhle bei. Sie werden eingetheilt in den *Körper*, in den *Nasenfortsatz, processus nasalis*, in den *Wangenfortsatz, processus zygomaticus*, in den *Zahnfortsatz, processus alveolaris*, und in den *Gaumenfortsatz, processus palatinus.*

I. An dem Körper werden 3 Wände unterschieden, eine *obere* ziemlich horizontale *in der Augenhöhle gelegene*, eine *äussere im Gesichte liegende* und eine *innere*, ziemlich senkrechte, *der Nasenhöhle zugekehrte.* Diese drei Wände schliessen zwischen sich eine Höhle, die *Oberkieferhöhle*, ein.

1) Die *Augenhöhlenwand, planum orbitale*, welche also ziemlich horizontal liegt, glatt und dreieckig ist, macht einen grossen Theil des Bodens der Augenhöhle aus. Ihr *vorderer Rand* ist grossentheils mit dem Wangenbeine verwachsen, ein kleiner Theil desselben liegt auch frei und hilft den unteren Rand der Augenhöhle mit bilden; ihr *innerer Rand* ist *scharf* und an die lamina papyracea ossis ethmodei und an das os lacrymale angefügt; ihr *hinterer Rand* endlich ist glatt, abgerundet, nicht mit andern Knochen verwachsen, und hilft die fissura orbitalis inferior bilden. Von diesem hinteren Rande fängt die auf dem Boden der Augenhöhle lie-

gende, nach vorwärts gehende, *Augenhöhlenrinne*, *fissura infraorbitalis*, an, die vorn als *Unteraugenhöhlencanal*, *canalis infraorbitalis*, durch den Knochen hindurchgeht und sich mit einer Oeffnung, *foramen infraorbitale*, in der Mitte unter dem unteren Augenhöhlenrande im Gesichte endigt. Auf diesem Wege geht die arteria, die vena und der nervus infraorbitalis aus der unteren Augenhöhlenspalte in das Gesicht.

2) Die *Gesichtswand*, *planum faciale*, liegt ziemlich senkrecht und ist von vorn nach hinten convex. Nahe an der Stelle, wo sie mit der Augenhöhlenwand am unteren Rande der Augenhöhle zusammenstösst, wird sie von dem schon erwähnten foramen infraorbitale durchbohrt. Unter diesem Loche ist diese Wand flach vertieft. Hinten in der Schläfengrube bildet sie einen Hügel, das *tuber maxillare*. Auf oder neben demselben sind ein paar kleine Löcher, *foramina alveolaria posteriora*, durch welche Gefässe und Nerven zu den hinteren Backzähnen gehen. Hinter dem tuber maxillare, an der dem processus pterygoideus zugekehrten Stelle, steigt eine flache, oft kaum merkliche senkrechte Furche herab, welche mit dem os palatinum und sphenoideum den *canalis pterygopalatinus* bilden hilft.

3) Die *innere* oder *Nasenwand*, *planum nasale*, ist dünn, senkrecht, und geht in den Gaumenfortsatz des Knochens über. Oben ist sie durch eine grosse Oeffnung unterbrochen, durch welche die *Kieferhöhle*, *sinus maxillaris*, in der Nase ihren Ausgang hat.

Die Kieferhöhle oder *Highmorshöhle*, *antrum Highmori*, nimmt den ganzen inneren Raum des Körpers ein, ist mit der Schleimhaut der Nase ausgekleidet, und öffnet sich in den mittleren Nasengang. Oben steht sie mit dem canalis infraorbitalis durch kleine Oeffnungen in Verbindung, unten gehen von ihr kleine Löcher in die Zahnfächer. Ihr grösster Durchmesser geht von oben nach unten, ihr kleinster von innen nach aussen. Ihr Ausgang in die Nasenhöhle

wird durch die untere Nasenmuschel und durch die Schleimhaut der Nase sehr beengt.

II. Der *Nasenfortsatz*, *processus nasalis*, ist schmal und geht vorn und innen von dem Körper in die Höhe. Er bildet den inneren Rand der Augenhöhle und den Seitentheil der äusseren Nase. Sein oberer kleiner zackiger Rand stösst an das Stirnbein, sein *vorderer* Rand aber ist nur zum Theil mit dem Nasenbeine verwachsen, denn unten ist er scharf und concav und bildet die *apertura pyriformis*, an welcher der knorpliche Theil der äusseren Nase aufsitzt; der *hintere* Rand ist mit dem Thränenbeine in Verbindung, setzt sich bis in die Nase herab fort, und begränzt daselbst den Thränenkanal. Die *äussere Fläche* hat eine von oben herablaufende schmale Leiste, hinter welcher in gleicher Richtung eine Furche, *sulcus lacrymalis*, liegt. Oben trägt die Furche zur Bildung der *fossa lacrymalis*, unten zur Bildung des *canalis lacrymalis* bei, denn sie erstreckt sich bis zu der Nasenplatte des Körpers herab. Die *innere Fläche* ist ein wenig concav, und hat zwei wenig erhabene Queerleisten zur Verbindung mit der mittleren und unteren Nasenmuschel.

III. Der *Wangenfortsatz*, *processus zygomaticus*, ist dick und ragt nach aussen an dem Körper hervor, hinten ist er concav, vorn convex, oben dreieckig und zackig, und mit dem osse zygomatico verbunden.

IV. Der *Zahnfortsatz*, *processus alveolaris*, begränzt unten bogenförmig den Körper, und enthält im Erwachsenen 8 *Zahnfächer*, *alveoli*, die die Wurzeln der Zähne aufnehmen, durch Scheidewände von einander getrennt sind, und auf ihrem engeren Boden kleine Löcher zum Durchgange der Nerven und Gefässe der Zähne haben. An der vorderen Fläche drücken sich die Wölbungen der Zahnfächer durch *juga alveolaria* aus, die hintere Fläche ist uneben. Vorne endigt sich der Fortsatz in eine rauhe Fläche, durch welche beide Oberkiefer verbunden sind. An dieser Fläche läuft eine enge Furche herab, die den *canalis incisivus* bilden hilft, der oben zwei Eingänge, unten aber nur einen Ausgang hat. Oben

ragt von diesem Ende ein spitzer Knochenfortsatz, der *vordere Nasenstachel*, *spina nasalis anterior*, hervor.

V. Der *Gaumenfortsatz*, *processus palatinus*, ist platt, und geht von dem vorigen Fortsatze aus in horizontaler Richtung zwischen die Mund- und Nasenhöhle hinein, die er von einander trennen hilft, denn er bildet mit dem Gaumenbeine, mit dem er verbunden ist, gemeinschaftlich die zwischen der Nasen- und Mundhöhle gelegene horizontale Scheidewand, die man auch den *harten Gaumen*, *palatum durum*, nennt. Die *obere Fläche* dieses Fortsatzes ist glatt und der Queere nach concav, die *untere Fläche* dagegen rauh. Der *innere Rand* ist zackig, und von ihm erhebt sich der *Nasenkamm*, *crista nasalis*, der, wenn beide Knochen mit diesem Rande an einander liegen, einen Falz bildet, mittelst dessen der Nasenscheidewandknorpel und das Pflugschaarbein befestigt sind. Der Nasenkamm trägt daher zur Bildung der Nasenscheidewand mit bei; der *hintere Rand* ist mit dem Gaumenbeine verwachsen.

Verbunden sind beide Oberkiefer: unter sich durch den processus alveolaris und palatinus, mit dem *Stirnbeine* und *Nasenbeine* durch den processus nasalis, mit dem *Siebbeine* durch das planum orbitale, mit dem *Gaumenbeine* durch das planum nasale des Körpers und den processus palatinus, mit dem *Thränenbeine* durch den processus nasalis und das planum orbitale, mit dem *Wangenbeine* durch den processus zygomaticus, mit dem *processus pterygoideus* des Keilbeins durch den Körper, mit der *unteren Muschel* durch die untere Queerleiste am Nasenfortsatze, mit dem *vomer* durch die crista nasalis, und zuletzt mit 8 Zähnen durch die Zahnfächer. Der Oberkiefer ist folglich mit mehreren Knochen der Hirnschale und mit allen Gesichtsknochen, den Unterkiefer allein ausgenommen, in Verbindung.

Bei dem Foetus ist der Oberkiefer sehr niedrig, enthält nur 5 Zahnfächer, und die Kieferhöhle ist kaum sichtbar.

## *Die Gaumenbeine, ossa palatina.*

Sie liegen zwischen den Oberkiefern und den processibus pterygoideis ossis sphenoidei. Jedes Gaumenbein wird in den *horizontalen* und in den *perpendiculären Theil* eingetheilt.

I. Der *horizontale Theil* bildet den hintersten Theil des harten Gaumens, oder mit andern Worten, der horizontalen Scheidewand, durch welche die Mund- und Nasenhöhle von einander getrennt sind. Seine *obere*, den Boden der Nasenhöhle bildende, *Fläche* ist glatt und in queerer Richtung concav, die *untere* ist uneben, der *vordere Rand zackig*, und mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers verwachsen, der *hintere Rand* scharf und concav, und mit andern Knochen nicht verwachsen. Er ist der hintere Rand des harten Gaumens. An diesem ragt in der Mitte, wo beide Gaumenbeine aneinander stossen, der *hintere Nasenstachel*, *spina nasalis posterior*, hervor. Der *innere Rand* ist zackig, dick und erhebt sich oben in den scharfen *Nasenkamm*, *crista nasalis*, welcher die hier vom Pflugschaar gebildete Nasenscheidewand befestigt.

II. Der *perpendiculäre* Theil macht mit dem horizontalen einen rechten Winkel. Er besteht aus einem dünnen Knochenblatte, welches nahe an den hinteren Oeffnungen der Nasenhöhle die Seitenwände derselben bilden hilft und die Stelle bedeckt, an welcher der processus pterygoideus und der Oberkiefer an einander gränzen. Er verengt zugleich die Oeffnung, die aus der Oberkieferhöhle in die Nasenhöhle geht.

1) Die innere oder Nasenfläche desselben ist glatt, hat aber in der Mitte eine erhabene Queerleiste zur Befestigung der unteren Nasenmuschel, und weiter oben eine etwas kleinere zur Befestigung der mittleren Nasenmuschel.

2) Die *äussere* Fläche ist dem inneren Blatte des processus pterygoideus und der Nasenwand des Oberkieferkörpers zugewandt. An ihr bemerkt man eine ziemlich senkrecht herabgehende Furche, *sulcus pterygopalatinus*, die unten meistens in 3 Canäle ausläuft. Da der obere Theil dieser Furche

an den processus pterygoideus und an den Oberkieferkörper gränzt, so entsteht daselbst zwischen diesen 3 Knochen eine Lücke, welche manche Anatomen *fissura spheno-maxillaris* nennen. Sie hängt mit der untern Augenhöhlenspalte und mit dem sulcus pterygo-palatinus zusammen, mit denen sie einen rechten Winkel bildet. Von den 3 Canälen, in welche der sulcus pterygopalatinus major unten ausläuft, ist der eine beständig vorhanden und vorzüglich gross. Er heisst daher canalis pterygo-palatinus major. Er öffnet sich am hintersten Theile des harten Gaumens. Die beiden andern canales pterygo-palatini sind kleiner und unbeständiger. Sie öffnen sich meistens weiter nach hinten am harten Gaumen. Hinter der Oeffnung des canalis pterygo-palatinus major geht der *Pyramidenfortsatz*, *processus pyramidalis* oder *sphenoidalis*, heraus, der sich zwischen die beiden Blätter des processus pterygoidei einfügt, und nach unten die fossa pterygoidea schliesst. Oben theilt sich der perpendiculäre Theil in 2 Fortsätze, den *Augenhöhlenfortsatz*, *processus orbitalis*, der an den Oberkiefer, an das Siebbein und Keilbein stösst; und in den hinteren und kleineren Keilbeinfortsatz, *processus sphenoidalis*, der sich an den Körper des Keilbeins anlegt. Zwischen beiden Fortsätzen ist ein tiefer runder Ausschnitt, das *foramen sphenopalatinum*, durch den aus der fissura spheno-maxillaris ein Weg queer in die Nasenhöhle geht.

Verbunden sind beide Gaumenbeine: unter sich durch die pars horizontalis, mit dem *Keilbeine* durch die pars perpendicularis und den processus pyramidalis; mit dem *Siebbeine* durch den processus orbitalis; mit dem *Oberkiefer* durch denselben Fortsatz sowie auch durch die pars horizontalis und perpendicularis; mit dem *vomer* durch die crista nasalis; mit der unteren *Nasenmuschel* durch die Queerleiste an der pars perpendicularis. Beim Neugebornen ist der perpendiculäre Theil des Gaumenbeins sehr niedrig.

## *Die unteren Nasenmuscheln*, conchae inferiores.

Jede liegt unter der mittleren Nasenmuschel an dem äusseren Umfange der Nasenhöhle. Die *innere Fläche* ist convex, rauh und durchlöchert, die *äussere Fläche* concav. Der *untere Rand* ist dick, gewölbt und uneben, der *obere Rand* ist mehr gerade, und von ihm geht nach aussen ein dünnes Knochenblatt, der *processus maxillaris*, herab, mittelst dessen die Muschel auf dem unteren Rande der Oeffnung der Kieferhöhle, auf ähnliche Weise als ein Dachziegel auf seiner Latte hängt. Von dem vorderen Ende und von dem oberen Rande geht ein gekrümmter Knochenfortsatz, *processus lacrymalis*, aus, welcher den Ausgang des Thränenkanals begränzt. Hinten gehen von demselben Rande kleine spitzige Fortsätze, *processus ethmoidales*, ab, welche sich mit dem processus uncinatus des Siebbeins verbinden.

Die concha inferior verbindet sich mit dem *Siebbeine* durch den processus uncinatus, mit dem *Gaumenbeine* durch den oberen Rand, mit dem *Oberkiefer* durch den nämlichen Rand, mit dem *Thränenbeine* durch den processus lacrymalis. Beim Neugebornen hat die untere Nasenmuschel im Wesentlichen die Form, die sie später behält.

## *Das Pflugschaarbein*, vomer.

Dieser Knochen macht den hinteren Theil der Nasenscheidewand aus und hat beinahe die Form eines verschobenen Vierecks. Die beiden Seitenflächen sind meistens glatt und eben, der *obere breite Rand* ist mit einer tiefen Furche versehen, in welche das rostrum sphenoïdale passt, der *untere*, ebenfalls gefurchte, *Rand* fügt sich an die crista nasalis der Gaumenbeine und Oberkiefer, der *vordere Rand* ist der längste und nimmt oben die lamina perpendicularis des Siebbeines, unten die knorpliche Nasenscheidewand auf, der *hintere Rand* liegt an der hinteren Nasenöffnung frei und ist gerade und scharf.

## *Die Thränenbeine*, *ossa lacrymalia.*

Diese dünnen Knochen liegen an der inneren Wand der Augenhöhlen und sind länglich viereckig. Der vordere Rand ist gerade und mit dem Nasenfortsatze des Oberkiefers verbunden, der hintere Rand ist rauh und vereinigt sich mit der lamina papyracea des Siebbeines, der obere Rand fügt sich durch kleine Zacken an das Stirnbein und ist nur kurz, der untere Rand ist hinten gerade und an den Körper des Oberkiefers befestigt. An der äusseren Fläche geht vorn eine scharfe Leiste, der *Thränenkamm*, *crista lacrymalis*, von dem oberen zu dem unteren Rande hin und endigt sich bisweilen in einen *Haken*, *hamulus lacrymalis*, der sich nach vorn um den Thränenkanal, *canalis lacrymalis*, herumbeugt. Sie theilt diese Fläche in eine vordere und hintere Hälfte; die vordere ragt unten tiefer herab und schliesst den canalis lacrymalis von hinten. Sie ist von oben bis unten ausgehöhlt und bildet mit dem Oberkiefer oben die *Thränensackgrube*, *fossa sacci lacrymalis*, unten den Thränenkanal. Die hintere Hälfte ist glatt und eben, und macht den vorderen Theil der inneren Wand der Augenhöhle aus. Die innere Fläche ist uneben von der Anlage an die Siebbeinzellen, deren sie einige bedeckt.

## *Die Nasenbeine*, *ossa nasi.*

Diese Knochen bilden vorzüglich den Rücken der Nase und haben 2 Flächen und 4 Ränder. Der *obere Rand* ist der kürzeste, aber dick und zackig, er verbindet sich mit dem Stirnbeine. Der *untere Rand* ist scharf und unregelmässig; an ihn ist ein Theil der Knorpel der äusseren Nase befestiget. Der *äussere Rand* ist lang, gerade und mit seinen Zacken an den Nasenfortsatz des Oberkiefers angefügt. Der *innere Rand* ist sehr breit und rauh, durch ihn verbindet sich ein Nasenbein mit dem anderen; an der inneren Fläche setzt er sich in eine scharfe Leiste, den *Nasenkamm*, *crista nasalis*, fort, welcher mit der knorplichen Scheidewand der

Nase zusammenhängt, oben aber an die lamina perpendicularis des Siebbeines stösst. Die äussere Oberfläche ist convex und hat meistens in der Mitte ein kleines Loch für durchgehende Gefässe, die innere oder hintere Fläche ist concav, und hat sehr feine Furchen, in welchen Zweige von dem Augenaste des fünften Nervenpaares liegen.

## *Wangenbeine, ossa zygomatica sive malae.*

Die Wangenbeine oder Jochbeine ragen zu beiden Seiten an dem Gesichte nach aussen hervor und haben drei Fortsätze, 5 Ränder und 3 Flächen. Die *Gesichtsfläche, superficies facialis*, ist gewölbt, beinahe viereckig, rauh und oben mit einem oder 2 Löchern, *foramen zygomaticum*, durchbohrt. Die *Augenhöhlenfläche, superficies orbitalis*, ist ausgehöhlt und bildet einen Theil der äusseren und unteren Wand der Augenhöhle; an ihr ist der Eingang in das foramen zygomaticum für den nervus subcutaneus malae vorhanden. Die *Schläfenfläche, superficies temporalis*, liegt hinter der Gesichtsfläche und ist tief ausgehöhlt. Der *Kieferfortsatz, processus maxillaris*, ist breit und durch scharfe Zacken an den Oberkiefer gefügt, oben geht der *Stirnfortsatz, processus frontalis*, mit einem zackigen Ende zum Stirnbeine. Aussen verschmälert sich der Knochen in den nach hinten gerichteten *Schläfenfortsatz, processus temporalis*, der sich mit dem Jochfortsatze des Schlafbeines vereiniget, und so den Jochbogen bilden hilft. Die Gesichtsfläche und Augenfläche gränzen durch den halbmondförmigen *Augenhöhlenrand, margo orbitalis*, an einander. Der *Schläfenrand, margo temporalis*, vereinigt oben die Gesichtsfläche und Schläfenfläche, ist scharf und S-förmig gekrümmt. Der *Wangenrand, margo zygomaticus*, vereinigt unten die Gesichtsfläche und Schläfenfläche, ist wulstig und rauh. Der *Kieferrand, margo maxillaris*, ist zackig und fügt sich an den Oberkiefer. Der *Keilbeinrand, margo sphenoidalis*, vereinigt die Augenhöhlen-

fläche und Schläfenfläche, und ist mit seinen Zacken an das Keilbein gefügt.

## *Der Unterkiefer, maxilla inferior.*

Er schliesst nach unten das Gesicht und wird eingetheilt in den Körper und in die beiden Aeste.

I. Der *Körper*, als der mittlere Theil, ist ein horizontaler, an seiner *vorderen Fläche* convexer Knochenbogen, in dessen Mitte das *Kinn*, *mentum*, oder *protuberantia mentalis externa*, hervorragt. Neben demselben auf jeder Seite befindet sich ein *Kinnloch*, *foramen mentale*, als der vordere Ausgang des Kinnbackenkanales, durch welchen ein Ast des Unterkiefernerven, sowie auch der Zahnarterie und Zahnvene in das Gesicht hervortreten. Nahe am oberen Rande sieht man die Spuren von den im Knochen befindlichen Zahnzellen, die *juga alveolaria.* Die *innere* oder *hintere Fläche* ist concav und glatt. In der Mitte derselben befindet sich jedoch der stark hervortretende *innere Kinnhöcker*, *protuberantia* oder *spina mentalis interna*, an welchem sich Muskeln, die zum Zungenbeine und zur Zunge gehen, ansetzen. Von diesem läuft an jeder Seite eine sanft erhabene *schiefe Linie*, *linea obliqua*, gegen den Ast in die Höhe, welche dem M. mylohyoideus, der den Boden der Mundhöhle bildet, zum Ursprunge dient, und daher die Gränze andeutet, bis zu welcher die Mundhöhle nach unten reicht. Auf dem *oberen Rande* oder *Zahnrande*, *limbus alveolaris*, befinden sich die Oeffnungen von 16 Zahnfächern, die so, wie bei dem Oberkiefer, beschaffen sind. Der *untere Rand*, *basis*, ist dick und wulstig, wird aber gegen den Winkel der Kinnlade zu schmäler. Hier geht er in den hinteren Rand des Astes über.

Der *Ast*, welcher eine mehr senkrechte Lage hat, bildet mit dem horizontal liegenden bogenförmig gekrümmten Körper einen Winkel, der bei dem weiblichen Geschlechte meistens etwas stumpfer, als bei dem männlichen Geschlechte ist. Die Ecke dieses Winkels wird schlechtweg der *Winkel*, *an-*

*gulus maxillae*, genannt. Der *hintere* Rand des Astes ist dick, abgerundet und endigt sich, nach oben immer dicker werdend, in den walzenförmigen in queerer Richtung liegenden *Gelenkknopf*, *processus condyloideus*. Der *vordere* Rand des Astes ist weit kürzer, fängt auf der vorderen Oberfläche des Körpers unter dem Zahnrande bogenförmig an, wird nach oben allmählig schmäler und schärfer, und geht endlich in den gleichsam platt gedrückten und spitzen *Kronenfortsatz*, *processus coronoideus*, aus. Dieser zur Anlage des M. temporalis dienende Fortsatz liegt innerhalb des Joehbogens und also weiter nach vorn als der processus condyloideus, der hinter dem Jochbogen in der Gelenkgrube seine Lage hat. Zwischen beiden Fortsätzen befindet sich ein halbmondförmiger scharfer Ausschnitt, *incisura semilunaris*. Die *äussere* Fläche des Astes ist unten rauh, oben glatt, eben so auch die *innere* Fläche, wo nach oben ein weites Loch, *foramen maxillare posticum*, befindlich ist. Es ist von einem zum Theil scharfen Rande umgeben und bildet den Eingang zu dem bis zum vorderen Kinnloche und weiter hinlaufenden *Kinnbackenkanale*, *canalis maxillaris*, der unter den Zahnfächern in dem Knochen bogenförmig vorwärts geht, und mit kleinen Oeffnungen für die zu den Zähnen gehenden Nerven und Gefässe versehen ist.

Die Kinnlade ist durch ihre Gelenkknöpfe an die beiden Schläfenbeine mittelst eines freien Gelenks befestiget; in ihren Zahnfächern stecken 16 Zähne.

Bei dem neugebornen Kinde besteht der Knochen aus zwei völlig gleichen Hälften, die in der Mitte des Körpers durch Knorpel vereiniget sind. Der ganze Knochen ist dann sehr niedrig und enthält nur 10 Zahnfächer.

## *Die Zähne, dentes.*

Die Verschiedenheit ihrer Substanzen von denen der Knochen ist bei der Beschreibung der einfachen Gewebe angegeben worden. An jedem Zahne unterscheidet man die aus den Zahnfächern, *alveoli*, hervorragende, mit *Schmelz*,

*substantia vitrea*, deutlich überzogene, und deswegen glänzend weisse *Krone*, *corona dentis*, und die *Wurzel*, *radix*, die in den Zahnfächern verborgen ist und von dem Schmelze nicht überzogen wird. Der Mensch bekommt zweimal Zähne, die *Milchzähne*, *dentes decidui*, bald nach dem Verlaufe des 1sten halben Lebensjahres; die *bleibenden Zähne*, *dentes permanentes* aber nach und nach, während die Milchzähne ausfallen, nach dem 6ten oder 7ten Jahre. Beide Gattungen der Zähne werden in *Schneidezähne*, *dentes incisivi*, *Spitzzähne*, *dentes canini*, und in *Backenzähne*, *dentes molares*, eingetheilt. Aber statt der Mensch nur 8 Milchbackenzähne von gleicher Art hatte, bekommt er später 20 bleibende Backenzähne von doppelter Art, nämlich auf jeder Seite jeder Kinnlade 2 kleinere *vordere*, *zweispitzige*, *dentes molares anteriores seu bicuspidati*, und 3 *hintere* grössere, *posteriores*, mit 4 oder mehreren Spitzen auf der Kaufläche der Krone. Alle Milchzähne sind etwas kleiner als die bleibenden, die an ihre Stelle treten und ihre Wurzeln etwas kürzer. Nur die vorderen bleibenden zweispitzigen Backenzähne machen von dieser Regel eine Ausnahme und sind kleiner als die 4 spitzigen Milchbackenzähne, an deren Stelle sie treten. Die hinteren grösseren bleibenden Backenzähne kommen an der Seite der ersteren noch weiter nach hinten zum Vorschein. Die übrigen bleibenden Zähne unterscheiden sich nicht wesentlich durch ihre Form von den Milchzähnen, an deren Stelle sie treten, und sind auch nicht in grösserer Zahl vorhanden.

Die 8 Schneidezähne, 4 in jeder Kinnlade, stehen in der Mitte, ihre Kronen sind meisselförmig, die Wurzeln einfach, bald rundlich, bald platt gedrückt. Ihre Höhle nebst dem Zahnkeime ist lang und schmal. Die 2 mittelsten Schneidezähne der oberen Kinnlade sind grösser, als die anderen.

Die *Spitzzähne* stehen neben dem äussersten Schneidezahne, ihre Krone endiget sich in eine abgestumpfte Spitze, ihre Wurzeln sind einfach, lang und etwas platt gedrückt.

An jeder Seite folgen auf den Eckzahn beim Erwachsenen die 5 *Backenzähne.* Die 2 *vorderen, dentes molares anteriores*, sind die kleinsten, ihre dicken Kronen werden oben durch einen Einschnitt in eine vordere und hintere Spitze getheilt, daher heissen sie auch bicuspidati. Sie haben meistens eine keilförmig zulaufende, bisweilen 2 Wurzeln. Die 3 *hinteren* Backenzähne haben die breitesten und dicksten Kronen, deren Fläche durch meistens kreuzweise oder auch unregelmässige Einschnitte ungefähr in 4 stumpfe Spitzen abgetheilt ist, ihre Wurzeln sind selten einfach, meistens doppelt oder dreifach, zuweilen auch vierfach. Bei den Backenzähnen erstreckt sich die ziemlich weite Höhle des Zahns in jede Wurzel und verlängert sich auch in jede Spitze der Krone hinein. Die Gestalt des Keimes ist der der Höhle ähnlich.

Die Zähne werden in Säckchen gebildet, die anfangs sehr genau mit dem Zahnfleische zusammenhängen, aus 2 gefässreichen Häuten bestehen, und sich grossentheils schon im 3ten Monate des Embryolebens entwickeln. Sie enthalten anfangs eine Flüssigkeit, dann einen durchsichtigen gefäss- und nervenreichen *Keim, pulpa dentis*, von der Consistenz der Gallerte, der die Gestalt der Zahnkrone hat, und an der Stelle, wo die Wurzeln entstehen sollen, durch Gefässe und Nerven mit dem Zahnsäckchen zusammenhängt. Zuerst entstehen die Säckchen für die 20 Milchzähne, dann neben ihnen in einer Reihe die für den ersten hinteren bleibenden Backzahn. Hierauf bilden sich in der 2ten Hälfte der Schwangerschaft, hinter den Säckchen für die Milchzähne, die Säckchen der bleibenden Zähne, von denen einige zuweilen erst nach der Geburt entstehen. Der Sack des hintersten bleibenden Backzahns entsteht immer erst mehrere Jahre nach der Geburt.

Die Verknöcherung der Zähne fängt von den Spitzen der Kronen an der Oberfläche des Keims an. So viel Spitzen der Keim der Krone hat, so viel Verknöcherungspunkte erhält er. Die Backenzähne verknöchern daher von mehreren

Knochenpunkten aus, die sich dann später unter einander vereinigen, die übrigen Zähne von einem. Die Knochensubstanz des Zahns bildet anfangs auf der Kaufläche des Zahns eine den Keim bedeckende hohle Schale, die locker mit ihm zusammenhängt. An der Oberfläche der Zähne setzt sich später aus der den Zahn umgebenden Feuchtigkeit der Schmelz ab, der noch zur Zeit der Geburt eine lockere Masse ist. Je mehr die Krone an Dicke wächst, desto mehr nimmt der Keim am Umfange ab. Ungefähr um die Mitte der Schwangerschaft beginnt die Verknöcherung in den Milchzähnen, wobei der Keim an den Stellen, wo sie statt findet, röther als an andern ist. Bei dem Hervorbrechen der Zähne wachsen am Zahnkeime Fortsätze, aus welchen sich, wenn sie verknöchern, die Wurzeln bilden. Indem sie gehindert werden, tiefer in den Kiefer einzudringen, schieben sie die Krone gegen den, den Zahnzellenrand bedeckenden, Zahnknorpel und das Zahnfleisch hervor. Erst kommen meistens die 2 unteren, dann die 2 oberen mittelsten Schneidezähne zum Vorschein.

Die Verknöcherung der bleibenden Zähne beginnt um das Ende der Schwangerschaft. Ihre Säckchen, die anfangs in einer gemeinschaftlichen Höhle des Kiefers mit denen der Milchzähne lagen und diese berührten, bekommen besondere Zahnzellen, die, weil die Zahnkeime nicht gewachsen sind, hinter den Wurzeln der grösser gewordenen Milchzähne zu liegen kommen, und meistens hinter dem Zwischenraume gefunden werden, der zwischen dem entsprechenden Milchzahne und seinem Nachbar nach aussen befindlich ist. Ehe die Milchzähne ausfallen, schwinden ihre Wurzeln, und zwar vorzüglich an den Stellen, wo sie von den nachwachsenden bleibenden Zähnen gedrückt werden, oft aber auch an Stellen, wo kein solcher Druck statt findet. Mit der Ausbildung und dem zunehmenden Alter der Zähne nimmt die Höhle der Zähne und der sie erfüllende Zahnkeim am Umfange ab, so dass beide bei sehr alten Menschen sehr klein sind. Die Zähne werden zum Theil durch die dünne

Fortsetzung des Zahnfleisches festgehalten, die sich in die Zahnzellen hineinsenkt, denn sie fallen an macerirten Schedeln oft von selbst aus.

## *Gelenk des Unterkiefers.*

Der Unterkiefer ist zu einer senkrechten Bewegung beim Oeffnen und Schliessen des Mundes, und zu einer doppelten Verschiebung in horizontaler Richtung, nämlich nach rechts und links und nach hinten und vorn geschickt. Seine Gelenke würden zu den Kugelgelenken gehören, wenn sich beide Hälften des Unterkiefers nicht gemeinschaftlich bewegen müssten, und dadurch die Bewegung beider Gelenke nicht eingeschränkt würde. Denn das Gelenk hat eine Kapsel ohne eigentliche, die Bewegung einschränkende Seitenbänder, und die Kaumuskeln sind es vorzüglich, die die Kinnlade festhalten, daher sie schon durch eine unregelmässige Wirkung der Muskeln verrenkt werden kann. In der ruhigen Lage liegen die Zähne des Unterkiefers hinter denen des Oberkiefers, und zwischen dem processus mastoideus und dem Aste des Unterkiefers ist ein sehr enger Zwischenraum befindlich.

*Ligamentum capsulare maxillae inferioris.* Zwischen dem rundlichen condylus maxillae und der flachen und weiten cavitas glenoidalis ossis temporum liegt ein concav concaver Knorpel, *cartilago intermedia*, der den Druck des Kiefers auf die Gelenkgrube vermindert. In dem Zwischenraume zwischen der Gelenkgrube und dem Knorpel liegt ein an beide angehefteter Synovialsack, ein 2ter liegt ebenso zwischen dem condylus und dem Knorpel. Vom Umfange der Gelenkgrube zu dem Umfange des Knorpels, und von da zum Umfange des condylus gehen Sehnenfasern. Eine von der Grundfläche des Schedels zur Gegend des foramen alveolare inferius gehende Sehnenhaut, die häufig *ligamentum laterale internum* genannt wird, gehört nicht hierher; denn sie ist zu nachgiebig, als dass sie etwas beitragen könnte, um den Unterkiefer in der Lage zu erhalten.

Das *Zungenbein, os hyoideum,* ist ein aus 5 Stücken bestehender knöcherner Bogen, der parallel hinter dem Bogen des Unterkiefers zwischen Muskeln schwebt, daselbst nur durch Muskeln und lange Bänder festgehalten wird, und durch sie noch am nächsten mit den processibus styloideis verbunden ist. Es hilft den Boden der Mundhöhle mit bilden. Das mittlere Stück heisst *Körper* oder Basis, ist breit, vorn und oben convex, unten und hinten concav. Dem Körper ist an jeder Seite ein *grosses Horn, cornu majus,* durch Knorpel oder durch eine Kapselmembran angefügt. Es ist an dieser Stelle breit und läuft nach hinten in eine mit einem Knöpfchen versehene Spitze aus. Die *kleinen Hörner, cornua minora,* sind länglich runde Knochenstückchen ungefähr von der Gestalt und Grösse der Waizenkörner. Sie sind an der Stelle durch kleine Kapselgelenke befestigt, wo die grossen Hörner mit dem Körper zusammenstossen, und ragen in die Höhe.

## *Von den durch die Kopfknochen gebildeten Höhlen.*

Ueber dem Grundknochen des Kopfes liegt die grösste Höhle desselben, die Schedelhöhle, *cavitas cranii*, deren Gewölbe von platten Knochen gebildet wird. Sie ist bestimmt, das weiche Gehirn, das in ihr aufgehangen ist, aufzunehmen und vor Verletzung zu sichern. Zur Seite und vor ihr befinden sich die Höhlen für die Sinnorgane, die zugleich den Eingang in die Athmungs- und Verdauungsorgane bilden. Sie befinden sich theils in den Knochen der Hirnschale, theils zwischen ihnen und den Gesichtsknochen, theils zwischen den Gesichtsknochen allein. In den Felsenbeinen liegen nämlich die weit von einander abstehenden, nach hinten gerichteten, Höhlen der Gehörorgane; vorn zwischen den Knochen des Gesichts und der Hirnschale befinden sich die näher an einander liegenden, weniger divergirenden, Augenhöhlen und die nur durch eine dünne Scheidewand getrennten Nasenhöhlen; noch tiefer zwischen den

Knochen des Gesichts allein ist die einfache Mundhöhle gelegen.

## *Die Schedelhöhle, cavitas cranii.*

Sie entspricht der Oberfläche des Gehirns, denn ihre Vorsprünge schmiegen sich an die Vertiefungen des Gehirns an, und ihre Gruben und Eindrücke nehmen die hervorragenden Lappen und Windungen des Gehirns und die Gefässe, die an der Oberfläche der harten Hirnhaut liegen, auf. Die harte Hirnhaut, *dura mater*, ist zugleich die Knochenhaut der Schedelhöhle, welche die scharfen Vorsprünge des Schedels ebnet, und durch hervorspringende Falten die Schedelhöhle in kleinere Gruben theilt. Auf dem Grunde der Schedelhöhle sieht man 3 durch queere Knochenvorsprünge, nämlich durch die kleinen Flügel des Keilbeins, und durch die 2 Felsenbeine von einander abgesonderte Gruben. In der vorderen und mittleren liegt das grosse Gehirn, in der hinteren Grube das kleine Gehirn nebst dem Anfange des Rückenmarkes. Aus der vorderen und mittleren gehen die 6 vordersten Gehirnnervenpaare, aus der hinteren die 6 hinteren durch Löcher zur Schedelhöhle heraus.

Die *vordere Schedelgrube* liegt senkrecht über den Augenhöhlen und über der Nasenhöhle, ist in der Mitte vertieft, zu beiden Seiten erhaben und wird vom Stirnbeine, Siebbeine und den kleinen Flügeln des Keilbeines gebildet. Durch die crista galli, durch die spina frontalis und durch die sich daran ansetzenden Falten der harten Hirnhaut ist sie in 2 durch diese Vorsprünge unvollkommen getrennte Hälften getheilt. Die Löcher der Siebplatte führen aus ihr den 1sten Gehirnnerven, *nervus olfactorius*, zur Nase. Der vordere Lappen des grossen Gehirns nimmt den Raum dieser Grube ein, in der er halb ruht, halb schwebt, indem er an der erwähnten Falte der harten Hirnhaut hängt.

Die *mittlere Schedelgrube* liegt vor den Felsenbeinen zwischen den Schuppen des Schläfenknochens und auf dem Keilbeine. Sie ist in der Mitte erhaben, an beiden Seiten

vertieft und wird durch die processus clinoideos anteriores und posteriores, und durch die an dieselben sich heftenden vorspringenden horizontalen Falten der Knochenhaut, die zugleich die harte Hirnhaut ist, in 2 Seitengruben für die hinteren Hirnlappen des grossen Gehirns, und in eine mittlere, unpaare Grube für den Hirnanhang, *glandula pituitaria*, abgetheilt. Drei vordere Oeffnungen führen aus ihr auf jeder Seite Gefässe und Nerven zur Augenhöhle: zu oberst die *foramina optica* den Sehnerven und die arteria ophthalmica, tiefer die *fissura orbitalis superior* vorzüglich Augenbewegende Nerven und die vena ophthalmica cerebralis, noch tiefer endlich das *foramen rotundum* den Oberkiefernervenast zur *fissura orbitalis inferior*. Drei hintere Oeffnungen führen aus ihr zur Grundfläche des Schedels: das *foramen ovale* nämlich leitet den Unterkiefernervenast hinab, das *foramen spinosum* lässt die arteria meningea media in den Schedel herein, die zwischen dem Felsen- und Keilbeine befindliche Lücke endlich, die grossentheils mit Knorpel verschlossen ist, dient der arteria carotis cerebralis und den Zweigen des sympathischen Nerven, die aus dem *canalis caroticus* heraufsteigen, zum Durchgange. Aus dieser Lücke geht auch nach vorn der *canalis Vidianus* zur fissura orbitalis inferior, nach hinten eine auf der vorderen Fläche des Felsenbeins befindliche Rinne zum *hiatus canalis Fallopii*.

Die *hintere Grube* befindet sich hinter dem Felsenbeine und auf dem Hinterhauptbeine. Sie wird durch die spina occipitalis und durch die senkrechte, vorspringende, daran angeheftete Falte der dura mater in 2 Seitengruben abgetheilt. Das in ihr liegende kleine Gehirn ist vor dem Drucke des über ihm liegenden grossen Gehirns gesichert, weil die dura mater eine von dem oberen Winkel des Felsenbeins zur fossa transversa straff hingespannte Decke, *tentorium cerebelli*, bildet, auf der das grosse Gehirn ruht. Der *meatus auditorius internus* und der *aquaeductus vestibuli* an der hinteren Fläche des Felsenbeins führen in das Felsenbein. Durch ersteren geht der nervus acusticus und die arteria auditoria zum Laby-

rinthe, und der nervus facialis zum foramen stylomastoideum. Durch das *foramen jugulare* tritt zwischen dem Felsen- und Hinterhauptbeine die vena jugularis hinaus, daher alle benachbarten *Rinnen, sulci*, in welchen Venen der harten Hirnhaut, *sinus*, liegen, namentlich der *sulcus transversus, petrosus superior* und *inferior*, zu diesem Loche gehen. Zugleich geht der nervus glossopharyngeus, der nervus vagus und der accessorius durch dasselbe zur Basis des Schedels. Queer durch die Gelenkfortsätze führt das *foramen condyloideum anterius* den letzten Hirnnerven, den nervus hypoglossus, oder das 12te Hirnnervenpaar, aus der Schedelhöhle. Der vordere Theil des grossen Hinterhauptloches bezieht sich auf die Einlenkung des Kopfs an der Wirbelsäule, der mittlere und hintere Theil desselben vereinigt die Rückgrathöhle mit der Schedelhöhle, und lässt die arterias und venas vertebrales durch. Im sulcus transversus öffnet sich das *foramen condyloideum posterius*, und höher oben das *foramen mastoideum*, durch welche äussere Venen des Kopfs mit den in diesen sulcis liegenden Gehirnvenen communiciren. Der obere Theil der Schedelhöhle wird durch die sichelförmige Falte der dura mater in 2 unter einander communicirende Hälften getheilt, in denen die beiden Hemisphären des grossen Gehirns liegen. Die harte Hirnhaut bildet daher 2 Hauptfalten, eine senkrechte, von der crista galli am Schedelgewölbe bis zum foramen magnum gehende, die die Seitenhälften des Gehirnes trennt, und eine horizontale, von der fossa transversa zum oberen Winkel des Felsenbeins und von da an der Seite des Türkensattels vorbei zu dem freien Rande der kleinen Keilbeinflügel gehende, die das kleine, und den grössten unteren Vorsprung des hinteren Lappens des grossen Gehirns theils bedeckt, theils umfasst.

## *Die Augenhöhlen, orbitae.*

Sie werden durch die Nasenhöhle von einander geschieden und liegen vorn unter dem Schedelgrunde. Sie haben

mit der Form einer vierseitigen Pyramide Aehnlichkeit, deren Spitze nach hinten und innen gekehrt ist. Die wulstigen Ränder an dem Grunde der Pyramide, welche von aussen die Augenhöhle begränzen, sind ein *oberer Augenhöhlenrand*, der vom Stirnbeine, ein *äusserer*, der vom Wangenbeine, ein *unterer*, der vom Wangenbeine und dem Oberkieferbeine gebildet wird. An der inneren Seite wird der Rand der Augenhöhle von der crista lacrymalis des Oberkieferbeins, die zugleich die vordere Gränze der Grube für den Thränensack bildet, begränzt. Die 4 Wände der orbita sind durch abgerundete Winkel vereiniget. Die *obere Wand*, *paries superior*, wird vom Stirnbeine und vom kleinen Keilbeinflügel, die *untere*, *paries inferior*, vom Oberkiefer, Wangenbeine und Gaumenbeine, die *äussere*, *paries exterior*, von der ala magna ossis sphenoidei und vom Wangenbeine, die *innere* von der lamina papyracea ossis ethmoidei und vom Thränenbeine gebildet. Die untere Wand hat eine schräge, nach aussen und abwärts geneigte Lage. Sie geht daher, ohne einen deutlichen Winkel zu bilden, in die innere Wand über. Im Hintergrunde liegt das *foramen opticum*. An dem oberen und äusseren Winkel, gleichfalls im hinteren Theile der Augenhöhle, befindet sich die *fissura orbitalis superior*, an dem unteren und äusseren Winkel zwischen dem Oberkiefer und dem grossen Keilbeinflügel ist die *fissura orbitalis inferior* gelegen, die sich weiter nach vorn zu erstreckt, als die fissura orbitalis superior. Im Boden befindet sich der *canalis infraorbitalis*, an der inneren Wand sind die zur Nase führenden *foramina ethmoidalia*, vorn an der Decke das *foramen supraorbitale* oder die *incisura supraorbitalis*, an der äusseren Wand endlich die *foramina zygomatica* sichtbar.

## *Die Nasenhöhle, cavitas narium.*

Sie besteht aus der *Haupthöhle* und aus den in den benachbarten Knochen befindlichen *Nebenhöhlen*. Die Haupthöhle liegt unter dem vordersten Theile des Schedelgrundes,

zwischen den beiden Augenhöhlen und über der Mundhöhle, die durch den Gaumen von ihr geschieden wird. Oben wird sie durch die Nasenbeine und durch die lamina cribrosa ossis ethmoidei begränzt. Unten ist der Raum durch die processus palatinos der Oberkiefer und durch die partes horizontales der Gaumenbeine geschlossen. Die Seitenwände sind am ausgedehntesten und werden da, wo die Haupthöhle der Nase an die Augenhöhlen gränzt, von ihnen durch den Nasenfortsatz des Oberkiefers, durch das Thränenbein und durch die Papierplatte des Siebbeins geschieden; da, wo sie an die in den Oberkieferbeinen befindlichen Nebenhöhlen stösst, durch den Oberkiefer, durch den perpendiculären Theil des Gaumenbeins und durch den processus pterygoideus des Keilbeins begränzt. Eine senkrechte, von dem vomer, von der lamina perpendicularis ossis ethmoidei und von einem glatten Knorpel gebildete Scheidewand theilt die Haupthöhle der Nase in 2 Hälften, die mit einander keine Gemeinschaft haben. Vorn und hinten sind die beiden Abtheilungen offen. Die vordere Oeffnung, *apertura piriformis*, wird von den Oberkiefern und Nasenbeinen gebildet; die beiden *hinteren Oeffnungen*, *choanae narium*, werden von den unteren flügelförmigen Fortsätzen, von dem Körper des Keilbeins, von den Gaumenbeinen und von dem vomer begränzt. Zwei *obere Nebenhöhlen* liegen im Stirnbeine, 2 *hintere* im Körper des Keilbeins. Sowohl diese als jene Nebenhöhlen sind durch eine senkrechte Scheidewand getrennt. Zwei *äussere Nebenhöhlen*, *antra Highmori*, werden von den 2 Oberkiefern gebildet.

In der Haupthöhle giebt es viele Knochenvorsprünge. Daselbst hängen die 3 Nasenmuscheln über einander. Der Raum unter und über der *oberen* Muschel heisst der *obere Nasengang*, *meatus narium superior.* An dieser Stelle öffnen sich die Keilbeinhöhle und die hinteren Siebbeinzellen. Der unter der mittleren Nasenmuschel befindliche *mittlere Nasengang*, *meatus narium medius*, nimmt vorn den Ausgang des sinus frontalis und der vorderen Siebbeinzellen,

hinten den des sinus maxillaris auf. In dem *unteren Nasengange, meatus narium inferior*, welcher von der unteren Nasenmuschel bedeckt wird, öffnet sich vorn der Thränenkanal. Diese Muscheln und die vielfachen Zellen des Siebbeins bilden die Unterlage, über welche die Schleimhaut der Nase hingezogen ist, die daher in einem kleinen Raume eine sehr grosse Oberfläche besitzt und dadurch mit der durchstreichenden Luft in eine recht grosse Berührung kommt.

In die Nasenhöhlen führen aus der fissura orbitalis inferior das foramen sphenopalatinum, ferner meistens durch jedes Nasenbein ein Loch. Hinten geht durch den Oberkiefer-Körper das foramen alveolare superius in das antrum Highmori; eben dahin führen Oeffnungen aus dem canalis infraorbitalis. Durch alle diese Oeffnungen, über welche die Schleimhaut der Nase hinweg gespannt ist, gehen Gefässe und Nerven.

### *Die Mundhöhle, cavitas oris.*

Sie wird begränzt seitwärts von den beiden Zahnreihen, von der unteren Kinnlade und von dem Zahnfortsatze der Oberkiefer; oben von dem von den Oberkiefern und Gaumenbeinen gebildeten knöchernen oder harten Gaumen. Ihren Boden bildet das Zungenbein. Hinten ist sie offen. Zu ihr führen hinten und seitwärts die Oeffnungen der *canales pterygopalatini*, die aus der fissura orbitalis inferior kommen, vorn in der Mitte des Gaumens das einfache *foramen incisivum*, durch das sich 2 vom Boden der Nasenhöhle kommende Kanäle gleiches Namens öffnen. An dem Aste des Unterkiefers liegt das *foramen alveolare inferius*, das in den canalis dentalis inferior und zum foramen mentale anterius führt, Oeffnungen, durch welche Gefässe und Nerven gehen.

Den Raum hinter den choanis narium unter der Grundfläche des Schedels, und vor dem foramine occipitali magno nimmt die Rachenhöhle ein. Da, wo sich die Spitzen der Felsenbeine und des Keilbeines in einander schieben, befindet

sich zwischen ihnen der Eingang in den knöchernen Theil der *tuba Eustachii*, die aus der Rachenhöhle in die Trommelhöhle führt.

## *Entwickelung der Schedelknochen.*

Die weiche Substanz, aus welcher der Schedel vor seiner Verknöcherung besteht, ist bei den platten Knochen mehr häutig als knorplich. Die Unterkiefer und Oberkiefer fangen zuerst zu verknöchern an, dann die platten Schedelknochen, hierauf die unpaaren dicken Grundstücken an der Basis des Schedels, zuletzt die Siebplatte des Siebbeins. Bei den platten Schedelknochen fängt die Verknöcherung an der hervorragendsten Stelle in der Mitte derselben an, und breitet sich strahlenförmig aus.

Am Gewölbe des Schedels haben die platten Schedelknochen am längsten statt der Näthe, z. B. der sutura frontalis, coronalis, sagittalis, lambdoidea und squamosa eine häutige, durch die äussere und innere Knochenhaut *(dura mater)* und die dazwischen gelegene Substanz bewirkte, bewegliche Verbindung, vermöge deren sie sich bei der Geburt etwas verschieben können. An den Ecken dieser Knochen, d. h. da, wo mehrere Näthe zusammenstossen, dauert es am längsten, ehe die Verknöcherung erfolgt, daher befindet sich bei dem Neugebornen an der Kreuzungsstelle der sutura sagittalis, coronalis und frontalis die grosse, vordere oder vierseitige Fontanelle, *fonticulus quadrangularis*, zwischen der sutura sagittalis und lambdoidea die hintere, kleinere, fast schon verschwundene dreieckige Fontanelle, *fonticulus triangularis.* Einige Zeit vor der Geburt befinden sich auch an jeder Seite 2 Fontanellen, eine vordere, zwischen den Winkeln des Stirn-, Keil-, Scheitel- und Schläfenbeins, und eine hintere, zwischen den Winkeln des Hinterhaupt-, Scheitel- und Schläfenbeins.

Man bemerkt, dass die meisten grossen Oeffnungen im Schedel nicht aus dem Ganzen, sondern von zusammen-

stossenden Knochenstückchen gebildet werden, die entweder während des ganzen Lebens getrennt bleiben, z. B. bei der apertura piriformis, den choanis narium, bei der orbita, fissura orbitalis inferior, bei dem canalis lacrymalis und foramen jugulare, oder bei der Entstehung der Knochen eine Zeit lang getrennt waren, dann verwachsen sind, z. B. beim Neugebornen die 4 Stücke des Hinterhauptbeines, die das foramen magnum einschliessen (nämlich die pars plana, processus condyloidei und pars basilaris), oder die kleinen und grossen Flügel des Keilbeins, die die fissura orbitalis superior einschliessen. Bei kleineren Embryonen werden sogar manche kleinere Löcher, wie die foramina optica, von mehreren Knochenstücken eingeschlossen.

Die Höhlen für die Nase bleiben am längsten klein, die für die Augen, die Ohren und für die Zähne sind frühzeitig gross. Die knöchernen Gehörorgane haben schon als Knorpel beim 4monatlichen Embryo eine solche Grösse, dass sie nachher nur wenig zu wachsen brauchen. Das Labyrinth verknöchert unabhängig von der Masse des Felsenbeines und eher, und kann noch beim Neugebornen leicht davon getrennt werden. Der Hammer ist, wenn er noch nicht verknöchert ist, sogar absolut grösser, als beim Erwachsenen, indem ein langer knorplicher Fortsatz zur hinteren Fläche der unteren Kinnlade geht, und daselbst in einer besonderen Rinne bis zur Mitte derselben fortläuft. Dem Ohre fehlt beim Neugebornen der knöcherne Gehörgang und dem Ober- und Unterkiefer der Theil des Körpers, der mit dem Zahnzellenrande in Verbindung steht. Aber die Nasenhöhlen sind nicht nur sehr niedrig, sondern die Nebenhöhlen der Nase im Keilbeinkörper und Stirnbeine fehlen ganz oder fast ganz, denn diese Knochen sind noch nicht hohl, und in den Oberkiefern befindet sich nur ein kleines Grübchen als eine Spur des antrum Highmori.

Die maxilla inferior und das Stirnbein bestehen beim Neugebornen aus 2 Seitenhälften, beim vomer, bei der

Siebplatte und bei dem os basilare kann man nicht darthun, dass sie aus 2 Seitenhälften gebildet würden.

Beim Neugebornen bestimmt man die Grösse des Kopfs durch 4 Durchmesser, durch den *Queerdurchmesser* von der protuberantia parietalis, d. h. vom Verknöcherungspunkte des einen Scheitelbeines zu dem des anderen; den *senkrechten* Durchmesser vom höchsten Punkte des Scheitels zum foramen magnum; den *langen* von der hinteren Fontanelle zur Nasenwurzel; den *grössten* von der hinteren Fontanelle zum Kinn.

## *Verschiedenheiten des Kopfs bei verschiedenen Menschenvarietäten.*

Der Mensch hat, mit den Säugethieren verglichen, bei dem kleinsten Gesichte die grösste Schedelhöhle. Dieser Vorzug kommt dem Neger im geringsten Grade zu. Die Gestalt des Schedels weicht von der Form, die wir für die schönste halten, bei 2 Varietäten des Menschen nach 2 Extremen hin ab. Beim *Neger* ist die Hirnschale gleichsam von beiden Seiten zusammengedrückt, der Querdurchmesser ist klein, das Gesicht und namentlich die Jochbeine und die Kiefer springen sehr nach vorn hervor, die Stirn aber weicht zurück; beim *Mongolen* ist der Schedel dagegen so gestaltet, als wäre er von vorn nach hinten zusammengedrückt. Das Gesicht und der Schedel ist breit, die Jochbeine springen sehr nach aussen hervor, die Nase ist platt, die Augen stehen weiter von einander.

## *Der Rumpf, truncus.*

Der Rumpf besteht erstlich aus der *Wirbelsäule, columna vertebrarum*, d. h. aus einer Anzahl über einander liegender und unter einander theils beweglich, theils unbeweglich vereinigter Knochenringe. Die Wirbelsäule ist folglich hohl. In ihr liegt der *Rückgratkanal, canalis spinalis*, der mit der Schedelhöhle zusammenhängt, und in dem das Rückenmark nebst den Nervenursprüngen auf-

gehangen ist. Durch die Vereinigung der dicken Knochentheile, die den vordersten Theil der Ringe ausmachen, entsteht aber auch zugleich eine beugsame Stütze, an welcher nach vorn der *thorax* befestigt ist. Vierundzwanzig Knochenbogen, *Rippen*, *costae*, nämlich, von welchen 12 auf jeder Seite liegen, gehen von beiden Seiten der Wirbelsäule nach vorn, und stossen daselbst durch dazwischen gelegene Knorpel und durch das Brustbein zusammen. Unten gehen von der Wirbelsäule 2 unbewegliche Knochenbogen, die Beckenknochen, *ossa innominata* s. *pelvis*, aus, die sich vorn durch Knorpel verbinden und das *Becken*, *pelvis*, bilden. Der thorax und das Becken umschliessen Höhlen, in denen wichtige Organe des Kreislaufs, des Athmens, der Blutbereitung und der Fortpflanzung aufgehangen sind. Die 24 oberen Wirbel sind unter einander beweglich verbunden und werden *wahre Wirbel*, *vertebrae verae*, genannt; die 5 Wirbel, die man die unteren, *falschen Wirbel*, *vertebrae spuriae*, heisst, sind nach dem vollendeten Wachsthume unter einander *unbeweglich* vereinigt, weil sie unter einander durch Knochenmasse verwachsen sind. Man nennt sie zusammengenommen das Kreuzbein, *os sacrum*. Mit ihm hängen 4 unter einander verwachsene, an einander gereihete, nicht ringförmige Knochenstückchen, die zusammengenommen das *Schwanzbein*, *os coccygis*, ausmachen, beweglich zusammen. Aus dem Gesagten sieht man, dass die Stücken der Wirbelsäule, welche Knochenbogen tragen, mit solchen abwechseln, die keine tragen: denn unter dem Kopfe liegen 7 rippenlose *Halswirbel*, *vertebrae colli*, unter ihnen folgen 12 rippentragende *Brustwirbel*, *vertebrae thoracis*, unter ihnen 5 rippenlose *Bauchwirbel* oder *Lendenwirbel*, *vertebrae lumborum*, hierauf das die Beckenknochen tragende Kreuzbein und zuletzt das Schwanzbein, das keine Ringe bildet und keine Bogen trägt. Diejenigen Abtheilungen der Wirbelsäule, welche vordere Knochenbogen tragen, bestehen aus unbeweglichen oder minder beweglichen Wirbeln; so sind z. B.

die Brustwirbel unbeweglicher als die Hals- und Lendenwirbel, und Abtheilungen der Wirbelsäule, deren Wirbel unter einander beweglicher sind, wechseln mit unbeweglicheren ab. Denn die Halswirbel sind die beweglichsten, die Brustwirbel weniger beweglich, die Lendenwirbel wieder mehr beweglich, die Kreuzbeinwirbel unbeweglich, das Schwanzbein ist, weil es am Ende frei und mit dem Kreuzbeine beweglich verbunden ist, sehr beweglich.

Die Wirbelsäule ist schlangenförmig gekrümmt. Man unterscheidet 4 Krümmungen, die mit einander abwechseln, 2 beugsamere, die nach vorn convex oder gewölbt sind, in der Hals- und Lendengegend und 2 unbeugsamere, die nach vorn concav oder hohl sind, die obere und mittlere Abtheilung des Brusttheils der Wirbelsäule und das Kreuzbein. Vor den gekrümmten Abtheilungen, die nach vorn hohl sind, liegen die Höhlen der Brust und des Beckens, hinter den gekrümmten Abtheilungen, die nach hinten hohl sind, liegen die grösseren Sammlungen der Nacken- und Lendenmuskeln.

## *Wahre Wirbel, vertebrae verae.*

An jedem Wirbelbeine, das erste Halswirbelbein ausgenommen, unterscheidet man: den *Körper*, den *Bogen* und die *Fortsätze*.

I. Der *Körper*, *corpus*, ist der vordere, dickere Theil, an dem man die *vordere* gewölbte *Fläche*, die *hintere* etwas ausgehöhlte und kleinere *Fläche*, welche die vordere Wand des Rückgratkanales bilden hilft, unterscheidet. Man bemerkt ferner eine *obere* kleinere und eine *untere* ausgedehntere *Verbindungsfläche*, welche durch wulstige Ränder von der vorderen Fläche geschieden werden. Diese platten überknorpelten Verbindungsflächen kehren die Wirbel einander zu. Zwischen je 2 solchen Flächen befindet sich immer eine zusammendrückbare und ausdehnbare Bandscheibe, vermöge deren alle Wirbel in jeder Richtung an einander ein Wenig bewegt werden können.

II. Der *Bogen*, *arcus*, geht auf jeder Seite mit einer schmalen Wurzel aus dem oberen Theile des Körpers hervor und nach hinten herum, und schliesst gemeinschaftlich mit dem nach vorn gelegenen Körper ein Loch ein. Die Löcher aller senkrecht über einander liegenden Wirbel bilden den erwähnten Rückgratkanal.

Jeder Bogen hat 7 Fortsätze, nämlich 4 *Gelenkfortsätze* und 3 *Muskelfortsätze*. Jeder Wirbel wendet 2 obere Gelenkfortsätze oder *schiefe Fortsätze*, *processus articulares* oder *obliqui superiores*, dem nächst höheren Wirbel, 2 untere, *processus obliqui inferiores*, dem nächst unteren Wirbel zu. Die Gelenkfortsätze benachbarter Wirbel greifen in einander ein, und haben an den Stellen, wo sie einander berühren, überknorpelte Gelenkflächen. Durch sie wird die Bewegung der Wirbel in gewissen Richtungen eingeschränkt, die Verbindung der Wirbel unter einander sehr fest gemacht, und doch ihre Bewegung nicht ganz gehindert.

Zwischen den Körpern und schiefen Fortsätzen je zweier benachbarter Wirbel befinden sich längliche Lücken, die man *Zwischenwirbellöcher*, *foramina intervertebralia*, nennt, welche dadurch entstehen, dass die Wirbelkörper höher sind als die von ihnen ausgehenden Bogen. Sie liegen vor den Gelenkfortsätzen und lassen die Rückenmarksnerven heraus, und Gefässe zu dem Rückenmarke hinein. Die *Muskelfortsätze* sind Handhaben, an denen die die Wirbel bewegenden und andere Muskeln befestiget werden. In der Mitte nach hinten geht der *Stachelfortsatz*, *processus spinosus*, heraus. An der Stelle, wo er entspringt, befinden sich zwischen den Wirbelbogen unpaare Lücken, die mit elastischen Bändern verschlossen sind. An jeder Seite, da, wo sich der Bogen mit dem Körper verbindet, liegt ein *Queerfortsatz*, *processus transversus*.

### *Halswirbel*, *Brustwirbel und Bauchwirbel*.

Die *Körper* der *Bauchwirbel* oder *Lendenwirbel* sind die grössten, nach dem Kopfe zu nimmt die *Höhe der Wirbel-*

*körper* allmählig ab; die der *Halswirbel* sind die niedrigsten. Eben so verkleinert sich nach oben der von hinten nach vorn gehende Durchmesser der Körper. Auch ihr queerer Durchmesser wird bis zu den *oberen Brustwirbeln* geringer, nimmt aber, wo sich die Hals- und Brustwirbel verbinden, wieder etwas zu, und dann von neuem nach dem Kopfe zu ab.

Die *Verbindungsflächen* der Wirbel sind an den *unteren Lendenwirbeln* oval, werden an den *oberen Lendenwirbeln* und den *Brustwirbeln* herzförmig, an den *Halswirbeln* bohnenförmig. Bei allen anderen Wirbeln sind sie ziemlich eben, bei den *Halswirbeln* ist die obere Verbindungsfläche jedes Wirbels von rechts nach links concav, von vorn nach hinten aber convex, jede untere von hinten nach vorn concav, und von rechts nach links convex. Beide benachbarte Verbindungsflächen greifen in einander ein.

Zwischen je 2 Wirbeln befinden sich am hinteren Seitentheile des Randes, den die Verbindungsflächen der 10 oberen Brustwirbel und des ersten Halswirbels einander zuwenden, die *incisurae intervertebrales*, welche zehn Grübchen zur Einlenkung der zehn obersten Rippen bilden. Die Grübchen für die 2 unteren Rippen liegen ziemlich in der Mitte an der Seitenfläche eines jeden der 2 untersten Brustwirbel. Die Grösse des Durchmessers des *Rückgratcanals* in den verschiedenen Abtheilungen hängt mit der Dicke der daselbst eingeschlossenen Abschnitte des Rückenmarks und mit der Beweglichkeit der Wirbel zusammen, vor deren Druck das Rückenmark desto mehr gesichert werden kann, je weiter der Canal ist. Der Durchschnitt des Rückgratcanals ist in den *Halswirbeln* am grössten und dreiseitig, in den *oberen Brustwirbeln* eng und rundlich, in den *unteren Brustwirbeln* und *oberen Lendenwirbeln* wieder weiter, in den *unteren Lendenwirbeln* enger und dreieckig.

Die *Gelenkflächen* der *Gelenkfortsätze* sind an den Lenden- und Brustwirbeln mehr senkrecht, an den Halswirbeln schief gestellt. An den *Lendenwirbeln* und an der *Verbindungsstelle* der *Lenden*- und *Brustwirbel* sehen sie nach rechts

und nach links, an den *Brustwirbeln* und den meisten *Halswirbeln* nach hinten und nach vorn. Diese Einrichtung scheint damit zusammenzuhängen, dass die *Halswirbel* die beweglichsten Wirbel sind, dass die *Rückenwirbel*, mit Ausnahme der unteren, fast nur zur Drehung um ihre senkrechte Axe, die Lendenwirbel nicht zur Drehung, sondern zur Beugung nach hinten und nach vorn, nach rechts und nach links geeignet sind.

Die *Stachelfortsätze*, *processus spinosi*, der *Halswirbel* mit Ausnahme der untersten sind kurz, und häufig in 2 Knöpfchen gespalten, die der *meisten Brustwirbel* sind lang, schief, nach abwärts gerichtet und berühren einander fast, die der 3 *unteren Brustwirbel* und der *Lendenwirbel* sind hoch und horizontal.

Die *Queerfortsätze*, *processus transversi*, sind an den *Halswirbeln* durchbohrt, zuweilen in 2 Knöpfchen gespalten, und mit Ausnahme des untersten und obersten klein. Durch die durchbohrten Queerfortsätze gehen die arteriae und venae vertebrales. An den *Brustwirbeln* sind die Queerfortsätze, weil sie Rippen tragen, gross und mit Gelenkflächen versehen, an denen die Rippen eingelenkt sind. Nur die 2 bis 3 untersten Brustwirbel haben kleine Queerfortsätze, die mit kleinen Gelenkflächen versehen sind. Die der *Lendenwirbel* sind gross und platt. Die *Halswirbel* sind mit Ausnahme des Epistropheus die beweglichsten Wirbel. Am unteren Theile der Säule der wahren Wirbel giebt es 2 Stellen, wo die Wirbel vorzüglich beugsam sind, nämlich zwischen dem 4ten Lendenwirbel und dem Kreuzbeine, und zwischen den 2 unteren Brust- und 2 oberen Lendenwirbeln. Die Wirbel bestehen aus schwammiger Knochenmasse, die der Körper ist lockerer als die der Bogen. An der Seite, welche die Wirbelkörper dem Rückgratcanale zukehren, befinden sich ungefähr in der Mitte Oeffnungen, durch welche Blutgefässe und vorzüglich grosse den Wirbeln angehörende Venen hindurchgehen.

## *Atlas und Epistropheus.*

Diese beiden Wirbel sind die einzigen, die unter einander nicht dadurch verbunden werden, dass zwischen ihren Körpern eine elastische Bandscheibe liegt, sondern viel beweglicher sind, weil sie nur durch Kapselgelenke unter einander und mit dem Hinterhauptbeine zusammenhängen.

Der *erste Halswirbel* heisst, weil er den Kopf trägt, *Atlas.* Der freieren Bewegung halber fehlt ihm der Körper. Er sieht daher wie ein Ring aus, dessen Seitentheile dicker sind. Diese beiden dickeren Seitentheile werden durch 2 Bogen vereinigt, von denen der *vordere* viel kleiner ist und an der Stelle liegt, wo sich bei andern Wirbeln der Wirbelkörper befindet. An der vorderen Oberfläche dieses Bogens ist in der Mitte ein kleiner Höcker, *tuberculum anterius Atlantis.* An der nämlichen Stelle liegt an der hinteren, dem Rückgratcanale zugekehrten, Fläche dieses Bogens eine rundliche, etwas vertiefte und überknorpelte Gelenkfläche, welche ein Gelenk mit dem Zahnfortsatze des 2ten Halswirbels bildet. An dem hinteren Bogen, welcher länger und gewölbter als der vordere ist, befindet sich statt des Stachelfortsatzes ein kleiner Höcker, *tubërculum posterius.*

Die dickeren *Seitentheile* des Wirbels bestehen aus den beiden Gelenkfortsätzen und aus dem zwischen ihnen gelegenen Queerfortsatze. Die *Queerfortsätze* ragen zu beiden Seiten weit hervor. Die Gelenkfortsätze dagegen sind sehr niedrig und sehen alle 4 nach innen. Die oberen Gelenkfortsätze haben längliche, nach innen geneigte, von vorn nach hinten concave Gelenkflächen für die condylos ossis occipitis. Die unteren sind sehr wenig geneigt und mit den entsprechenden Gelenkfortsätzen des Epistropheus durch ein Gelenk verbunden, das den Atlas zur Drehung um seine Axe fähig macht. Der Kopf kann sich auf dem Atlas nur von vorn nach hinten und umgekehrt beugen. Der Atlas kann sich ein Stück um seine Axe drehen und theilt dem Kopfe, der auf ihm ruht, die nämliche Bewegung mit. Hinter den

processibus obliquis entsteht zwischen dem hinteren Bogen des Wirbels und dem Hinterhauptbeine eine Lücke, in welcher die Vertebralgefässe nach dem Schedel gehen. Das Loch für das Rückenmark ist bei diesem Wirbel grösser, als bei allen übrigen, weil es vorn den Zahnfortsatz des Epistropheus aufnimmt.

Der *zweite Halswirbel*, *epistropheus*, hat einen höheren Körper als die übrigen Halswirbel, und aus ihm geht nach oben, da, wo sich die obere Fläche befinden sollte, der lange *Zahnfortsatz*, *processus odontoideus*, senkrecht in die Höhe. Er ist rund, endiget sich in eine stumpfe Spitze, und hat vorn eine überknorpelte Gelenkfläche, welche der zu seiner Einlenkung bestimmten Gelenkfläche am vorderen Bogen des Atlas entspricht. Der Stachelfortsatz dieses Wirbelbeines ist breiter, als bei allen anderen Halswirbeln.

## *Das Kreuzbein und Schwanzbein.*

Das *Kreuzbein*, *Heiligenbein*, *os sacrum*, liegt hinten zwischen den beiden Beckenknochen und macht gemeinschaftlich mit dem Steissbeine das Ende der Wirbelsäule aus. Die einzelnen Abtheilungen beider Knochen sind bei dem Kinde durch ähnliche Bandscheiben oder Zwischenknorpel unter einander verbunden, als die wahren Wirbel. Spuren von einer solchen Trennung der Stücken wird man auch noch bei Erwachsenen gewahr. Bei dem Kinde besteht also der Knochen aus 5, seltener aus 6 einzelnen, durch Knorpel verbundenen Stücken, die erst nach dem 18—20sten Jahre verwachsen, und falsche Wirbel, *vertebrae spuriae* des Kreuzbeins heissen.

Die Form des Kreuzbeins ist die eines länglichen platten gekrümmten Dreiecks, dessen Basis nach oben, dessen Spitze nach unten sieht.

Die *vordere Fläche* ist concav und hat in der Mitte 4 bis 5 queere erhabene Linien an den Stellen, wo im früheren Alter die Zwischenknorpel vorhanden waren. Auf jeder

Seite sind 5 *vordere Kreuzbeinlöcher*, *foramina sacralia anteriora*, zu sehen. Sie sind weit und stehen theils mit dem Canale des Rückgrats, theils mit den hinteren Kreuzbeinlöchern in Verbindung.

Die *hintere Fläche* ist convex und uneben, denn hier sind in der Mitte 3 bis 4 schwache Erhabenheiten, die den Stachelfortsätzen der Wirbel ähnlich sind und deshalb *falsche Stachelfortsätze*, *processus spinosi spurii*, heissen. Neben diesen zur Seite befinden sich Erhabenheiten, die den Gelenk- und Queerfortsätzen, welche nie mit einander verschmolzen sind, entsprechen; sie werden auch *processus transversi* und *obliqui spurii* genannt. Zwischen ihnen befinden sich auf jeder Seite 5 *hintere Kreuzbeinlöcher*, *foramina sacralia posteriora*, zum Durchgange von Gefässen. Gegen die Spitze des Knochens hin öffnet sich mit einer engen Spalte der canalis sacralis; diese Spalte wird begränzt durch die beiden *Hörner* des *Kreuzbeines*, *cornua sacralia*, die für die untersten Gelenkfortsätze desselben gehalten werden müssen.

An der *oberen Fläche* oder an der Basis ist eine eiförmige, ebene Oberfläche zur Verbindung mit dem Körper des letzten Lendenwirbelbeines vorhanden. Der Rand, welcher diese Fläche von der vorderen Fläche des Knochens scheidet, ist etwas hervorstehend und bildet gemeinschaftlich mit dem Zwischenknorpel das *Vorgebirg*, *promontorium*. Zwischen diesem Theile der oberen Fläche und dem Seitentheile ist an jeder Seite ein Einschnitt, durch welchen der letzte Lendennerv hervortritt. Hinten gehen aus der Basis die beiden processus obliqui superiores hervor, die mit denen des letzten Lendenwirbels durch Gelenke verbunden sind. Vor ihnen ist der Eingang in den *canalis sacralis* sichtbar. Der Basis st die *Spitze* entgegengesetzt, die von einer kleinen, rundichen, etwas gewölbten und überknorpelten Oberfläche begränzt wird.

Die *Seitenflächen* des Kreuzbeines sind oben breit, unten laufen sie schmäler zu, ihr grösster Theil besteht aus einer

länglichen, fast ohrförmigen und überknorpelten Fläche, die an den Beckenknochen stösst. Die Substanz des Kreuzbeines ist schwammig.

Oben verbindet sich das Kreuzbein mit dem letzten Lendenwirbel, unten mit dem Steissbeine, an den Seiten mit den Beckenknochen.

Das *Steissbein*, *os coccygis*, hat ebenfalls die Form einer abwärts gerichteten Pyramide und ist durch Knorpel an die Spitze des Kreuzbeines befestiget. Es besteht bei dem Foetus meistens aus 4 einzelnen Stücken, die durch Knorpel unter sich verbunden sind, in der Folge aber oft zu einem Stücke verwachsen, oft auch noch in dem spätern Alter getrennt werden können.

Man unterscheidet an dem Steissbeine die vordere Fläche, welche concav, die hintere Fläche, welche convex ist, und an welcher oben die *Steissbeinhörner*, *cornua coccygea*, in die Höhe gehen, die für die obersten schiefen Fortsätze des ersten Stückes des Schwanzbeins gehalten werden müssen; ferner die Grundfläche, welche mit einer kleinen überknorpelten Vertiefung die Spitze des Kreuzbeines berührt und die Spitze, welche sich rund und stumpf endiget und vorwärts gerichtet ist.

Dieser Knochen verengt nach hinten die untere Beckenöffnung.

## Bänder der Wirbel.

### *Bänder an den Wirbelkörpern.*

*Zwischenwirbelknorpel* oder *Bandscheiben der Wirbelkörper*, *cartilagines intervertebrales* oder *ligamenta intervertebralia*. Das wichtigste Verbindungsmittel der Wirbel unter einander und mit dem Kreuzbeine sind elastische Bandscheiben, welche zwischen den Verbindungsflächen der Wirbelkörper liegen. Sie sind Scheiben, die aus senkrechten, ringförmigen, concentrischen dünnen Platten bestehen, welche selbst wieder von schief laufenden

Fasern gebildet werden, die an den verschiedenen Platten abwechselnd eine entgegengesetzte Richtung haben. Innerhalb dieser concentrischen ringförmigen Platten liegt eine ungeformte weichere Masse, die den Kern jeder Bandscheibe bildet. Die obere und untere Oberfläche jeder Bandscheibe ist sehr fest an die einander zugekehrten Verbindungsflächen der benachbarten Wirbel angewachsen, welche von einer sehr dünnen Lage Knorpel überzogen sind. Die Bandscheiben sind an den Lendenwirbeln am höchsten, an den unbeweglicheren Brustwirbeln vom 3ten bis zum 7ten am niedrigsten, am Halse wieder etwas höher. Die letzte Bandscheibe ist 5 bis 7mal höher, als die zwischen dem 3ten und 4ten Brustwirbel. Sie sind da am niedrigsten, wo die beiden an einander grenzenden Wirbel am wenigsten an einander bewegt werden können, da am höchsten, wo sie ungeachtet ihrer sehr grossen Verbindungsflächen doch beträchtlich beweglich sind. Rechnet man die Höhe aller Bandscheiben zusammen, so findet man, dass sie dem 5ten oder 6ten Theile des senkrechten Abstandes vom Hinterhauptbeine bis zum Kreuzbeine gleich ist. Die 2 beugsamen, nach vorn convexen, Krümmungen der Wirbelsäule, die an den unteren Lendenwirbeln und die an den unteren Halswirbeln, entstehen vorzüglich durch die Gestalt dieser zwischen den Wirbelkörpern liegenden Scheiben. Dieselben sind nämlich an diesen gekrümmten Stellen vorn höher als hinten; dagegen werden die beiden unbeugsamen, nach vorn concaven, Krümmungen der Wirbelsäule, die des Kreuzbeins und die der mittleren und oberen Brustwirbel nicht sowohl von den Bandscheiben, als von den Wirbelknochen selbst gebildet, die hinten höher als vorn sind. Beim Neugebornen liegt in der Mitte der Bandscheiben eine Flüssigkeit von der Consistenz des Schleimes. Die Wirbel sind dadurch beweglich, dass die Bandscheiben stellenweise zusammengedrückt und ausgedehnt werden können. Bei der Zusammendrückung beugen sich die Platten derselben theils nach aussen, theils nach der Axe der Wirbelsäule zu. Wenn die Wirbelsäule nach vorn

gekrümmt wird, werden die Platten, aus welchen jene Scheiben bestehen, vorn gebogen, hinten gerade und dadurch ausgedehnt. Wenn sie nach hinten gekrümmt wird, geschieht das Entgegengesetzte. Wenn sie seitwärts gekrümmt wird, krümmen sich gleichfalls die Platten, die auf der nämlichen Seite liegen, und die auf der andern werden gerade.

*Ligamentum longitudinale anterius, die vordere Längenbinde.* Es fängt schmal am tuberculo anteriori atlantis an, und geht, indem es zugleich breiter wird, an der vorderen Seite der ganzen Wirbelsäule herab, wobei sich seine Fasern vorzüglich fest an den Bandscheiben zwischen den Wirbeln anheften. Vom Atlas erstreckt sich ein Bündel, *lacertus medius*, zum Hinterhauptbeine in die Höhe, das man auch als einen Theil des ligamentum longitudinale anterius betrachten sollte. Das Band verhindert eine zu starke Krümmung der Wirbelsäule nach hinten.

*Ligamentum longitudinale posterius, die hintere Längenbinde.* Es liegt im Canale der Wirbelsäule an der ganzen, von den Wirbelkörpern gebildeten, vorderen Wand desselben, entspringt als eine Fortsetzung der Knochenhaut und dura mater von der basis ossis occipitis, trennt sich, wo es hinter dem Zahnfortsatze weggeht, von dem häutigen, locker in dem Wirbelkanale aufgehangenen, Schlauche der dura mater des Rückenmarkes und kann vor dem 2ten bis 4ten Halswirbel in 2 Platten getheilt werden, von denen die, welche dicht an den Körpern jener Wirbel und an dem Zahnfortsatze anliegt, *apparatus ligamentosus* genannt wird. Das ligamentum longitudinale posterius ist oben breit und unten schmal, ist fester an die Bandscheiben als an die Wirbelkörper angewachsen, und breitet sich auf jeder Bandscheibe etwas aus. Es verhindert eine zu starke Krümmung der Wirbelsäule nach vorn.

### *Bänder der Wirbelbogen.*

*Ligamenta flava, gelbe Bänder.* Sie verschliessen

die Zwischenräume zwischen den Bogen der Wirbel, sind dick und straff, hindern aber demungeachtet das Auseinanderweichen der Bogen der Wirbelsäule bei der Krümmung der Wirbelsäule nach vorn nicht, weil sie sehr elastisch sind, und führen die Bogen durch ihre Elasticität zu ihrer ursprünglichen Lage zurück. Sie bestehen nicht aus Sehnensubstanz, sondern aus einer Masse, die den Arterienfasern ähnlich ist. Man sieht sie vorzüglich gut, wenn man die Bogen der Wirbel von den Körpern entfernt und von der dem Rückgratcanale zugekehrten Seite aus betrachtet. Jedes einzelne Band geht vom unteren Rande eines Wirbelbogens aus und setzt sich an dem oberen Rande des nächstfolgenden Wirbels an. Ihre Fasern sind mehr auf der hinteren, als auf der vorderen Oberfläche der Wirbelbogen angewachsen. An den Lendenwirbeln, wo die Zwischenräume zwischen den Bogen am grössten sind, sind es auch diese Bänder.

### *Kapselbänder an den Gelenkfortsätzen.*

*Ligamenta capsularia processuum obliquorum.* Sie schliessen die einander berührenden Theile der Gelenkfortsätze oder processus obliqui je zweier mit einander verbundener Wirbel ein.[1] Ein Synovialsack überzieht jedesmal die Gelenkflächen, und gestattet ihre Verschiebung.

### *Bänder an den Muskelfortsätzen.*

*Ligamenta interspinalia* sind schlaffe Bänder, die die Zwischenräume zwischen den processibus spinosis ausfüllen, deren hinterster, von Muskelsehnen verstärkter, Theil *ligamentum apicum* heisst.

*Ligamenta intertransversalia* sind schmale, schlaffe Bündel, die von einem processus transversus zum andern gehen und oft an den unteren Brustwirbeln und zuweilen auch an anderen Wirbeln vorhanden sind.

### *Besondere Bänder des Kopfgelenkes.*

Damit der Kopf beweglicher sey, ist weder er mit dem 1sten Wirbel, noch der 1ste Wirbel mit dem Körper des 2ten durch eine zwischen ihnen gelegene Bandscheibe befestigt, sondern durch Kapselgelenke verbunden.

### *Kapselgelenke an den Gelenkfortsätzen dieser beiden Wirbel.*

*Ligamentum articulare capitis.* Die 2 gewölbten, nach aussen herabsehenden, Gelenkflächen an dem hinteren und unteren Theile der 2 processus condyloidei des Hinterhauptbeins, greifen in die nach oben und innen hinaufsehenden Gelenkflächen der oberen Gelenkfortsätze des Atlas ein, und werden auf jeder Seite von einer nicht sehr straffen Gelenkkapsel umfasst, die am Umfange beider Gelenkfortsätze entspringt. Durch dieses Gelenk kann der Kopf durch einen ginglymus vorwärts und rückwärts gebogen werden, und zwar rückwärts stärker, weil die Gelenkfläche sich an der hinteren Seite des processus condyloideus höher hinauf erstreckt, und hinter ihr eine Grube am Hinterhaupte befindlich ist, in welcher auch einige mit Fett erfüllte Falten befindlich sind.

*Ligamentum articulare Atlantis et Epistrophei* unterscheidet sich von den Kapselgelenken zwischen den schiefen Fortsätzen anderer Wirbel nur dadurch, dass die Gelenkflächen unter allen am meisten sich der horizontalen Lage nähern, und dass die Kapsel sehr weit ist, so dass hier eine starke Drehung des Atlas statt finden kann. Dieses und das vorige Gelenk sind unter allen Gelenken der Wirbelsäule am meisten zur Verrenkung geneigt.

*Bänder des Zahnfortsatzes.* Der Zahnfortsatz ist, weil seine Verrenkung durch einen Druck auf das Rückenmark den Tod verursacht, sehr befestigt und verwahrt. Nämlich ausser dem schon erwähnten ligamentum longitudinale poste-

rius und dem apparatus ligamentosus, die im Rückgratcanale vom Hinterhaupte aus über ihn hinweggehen, noch durch folgende Bänder:

*Ligamenta lateralia dentis* gehen von jeder Seite vom Zahnfortsatze zur inneren Seite der beiden processus condyloidei des Hinterhaupts schief hinauf, befestigen den Zahnfortsatz am Hinterhaupte und schränken die drehende Bewegung des Kopfes ein, ohne sie ganz zu verhindern.

*Ligamentum transversale Atlantis* geht von der inneren Oberfläche des linken Seitentheiles des Atlas queer und straff um den Hals des Zahnes herum zum rechten Seitentheile herüber, und drückt den Zahnfortsatz an den vorderen Bogen des Atlas an. Zwischen ihm und der hinteren Oberfläche des Zahnes liegt ein Synovialsack, ein 2ter zwischen dem Zahne und dem vorderen Bogen des Atlas. Beide Synovialsäcke erleichtern die Drehung des Atlas um den Zahn. Zwei dünne senkrechte Anhänge dieses Bandes gehen zur Basis des os occipitis und zum Körper des Epistropheus.

*Ligamentum suspensorium dentis* geht von der Spitze des Zahns zu der Basis des Hinterhauptes, ist mit dem oberen Anhange des vorigen verwachsen, und liegt weiter nach vorn.

*Ausfüllungsbänder.* Statt die Zwischenräume zwischen den Bogen anderer Wirbel durch straffe ligamenta flava ausgefüllt werden, befinden sich zwischen dem Epistropheus und dem hinteren Bogen des Atlas, und zwischen diesem und dem Hinterhaupte weite schlaffe Membranen, die eine beträchtliche Bewegung dieser Knochen erlauben. Die letzteren heissen ligamenta obturatoria.

*Ligamentum obturatorium anterius* liegt zwischen dem vorderen Bogen des Atlas und dem os occipitis.

*Ligamentum obturatorium posterius* liegt zwischen dem hinteren Bogen und dem os occipitis.

### *Entwickelung der Wirbelsäule.*

Die knorpliche Grundlage der Wirbelkörper entsteht früher als die aller anderen Knochen, die der Wirbelbogen

dagegen ist zu der Zeit, zu welcher die knorplichen Wirbelkörper solid sind, noch einer Haut ähnlich. Jene sind beim Hühnchen schon um die 24ste Stunde nach der Brütung sichtbar. Beim menschlichen Embryo von $8\frac{2}{3}$ Par. Linie sind die knorplichen Wirbelkörper schon sehr gross. Sie verknöchern aber später als manche andere Knochen, deren knorpliche Grundlagen später entstehen. Bei den meisten *wahren* Wirbeln verknöchern die 2 Bogenhälften etwas früher als der Körper, und zwar im 4ten oder gegen den 4ten Monat des Embryolebens. Zur Zeit der Geburt besteht noch jeder wahre Wirbel, mit Ausnahme des 1sten, 2ten und 7ten Wirbels, aus 3 Stücken, aus dem Körper und aus 2 Bogenstücken. Die hinteren Enden der beiden Bogenstücke vereinigen sich endlich, indem sie verknöchern, zu einem Stücke. Später verschmelzen auch die vorderen Enden derselben mit dem Wirbelkörper zu einem Knochen. Bei den Rückenwirbeln geschieht dieses etwas früher als bei den anderen. Die Bogen und der Körper der Wirbel bilden erst zwischen dem 5ten und 6ten Jahre nach der Geburt, d. h. um die Zeit, wo das Rückenmark sein Wachsthum vollendet, einen einzigen Knochen. Auch der vordere Theil der Queerfortsätze der Halswirbel verknöchert sehr spät nach der Geburt, nämlich erst dann, wenn die im canalis vertebralis liegenden vasa vertebralia ihre vollkommene Grösse erreicht haben. Ueberhaupt verknöchern die Fortsätze der Bogen spät. An manchen derselben entstehen noch um die Zeit der Geschlechtsreife an den Spitzen eigne Knochenkerne. Die Wirbelkörper erhalten zeitig einen beträchtlichen Umfang, bleiben dagegen im Verhältniss zu den zwischen ihnen gelegenen Bandscheiben lange sehr niedrig. Um das 18te Jahr haben die Rücken- und Lendenwirbel an der Stelle, wo sie von den Faserknorpelscheiben berührt werden, nicht selten eigenthümliche Knochenscheiben, die an der oberen Seite derselben deutlicher als an der unteren sind.

Der *Atlas* entsteht aus 2 Bogenhälften, und erst im 1sten Jahre nach der Geburt entsteht vorn zwischen ihnen

ein Knochenkern, der dem Körper entspricht, der aber nicht leicht vor dem 5ten Lebensjahre mit den Bogenstücken verwächst; zuweilen bekommt der Atlas auch einen Knochenkern am tuberculo posteriori. Der *Epistropheus* entsteht aus den 3 gewöhnlichen Knochenkernen, hat aber ausserdem einen 4ten im Zahne, der zuweilen doppelt ist. Der *7te Halswirbel* hat die gewöhnlichen 3 Knochenkerne, aber ausserdem einen 4ten und 5ten, der das foramen vertebrale von vorn umgiebt, spät verwächst, und einem Rippenrudimente ähnlich ist.

Jeder der 3 *oberen falschen Kreuzbeinwirbel* entsteht aus 5 Knochenkernen, aus einem für den *Körper*, der *zuerst* erscheint, und einem vorderen und hinteren an jeder Seite. Die 2 *unteren* haben die gewöhnlichen 3 Knochenkerne. Noch zur Zeit der Vollendung des Wachsthums pflegen die falschen Wirbel des Kreuzbeins getrennt zu seyn. Das *Schwanzbein* ist zur Zeit der Geburt meistens noch knorplich. Um diese Zeit entsteht ein Knochenkern im 1sten Stück, weit später ein ähnlicher Knochenkern in der Mitte eines jeden der 3 übrigen Knochenstücke, so dass die untersten Stücken erst um die Zeit der Vollendung des Wachsthums verknöchern, und die Verschmelzung der Knochenstücken erst mit dem noch weiter vorgerückten Alter, und auch dann bei Frauen meistens nur unvollkommen geschieht.

## *Knochen der Brust, ossa thoracis.*

### *Das Brustbein.*

Das *Brustbein, sternum*, besteht bei Erwachsenen aus 3 einzelnen, durch Knorpel verbundenen, und daher einer Beugung fähigen, Stücken, die aber bei zunehmenden Jahren oft zu einem Stücke verwachsen. Das oberste Stück heisst der *Griff, manubrium*, das mittelste der *Körper, corpus*, das unterste der *Schwerdtfortsatz, processus ensiformis* oder *xiphoideus*. Das ganze Brustbein ist ein flacher, länglicher, oben breiter, unten spitzig zulaufender Knochen.

Das *Manubrium* ist an seiner vorderen Fläche ein wenig convex, an seiner hinteren Fläche ein wenig concav, überhaupt oben breiter und dicker, unten schmäler und dünner. Es wird von 4 Rändern umgeben. Die beiden *Seitenränder* sind die längsten. Oben ist an jedem ein Ausschnitt, der eine rauhe Grube bildet und den Knorpel der 1sten Rippe aufnimmt; unten ist an dem Winkel, den der Seitenrand mit dem unteren Rande bildet, ein kleinerer Ausschnitt, welcher mit einem ähnlichen am Körper des Brustbeins eine kleine Grube zur Aufnahme des Knorpels der 2ten Rippe zusammensetzt. Der *obere Rand* ist concav, der *untere Rand* mehr gerade und durch Knorpel mit dem Körper verbunden. Zwischen dem oberen Rande und den Seitenrändern befindet sich an jeder Seite eine überknorpelte Gelenkgrube für das Brustende des Schlüsselbeines, *incisura clavicularis.*

Der *Körper* des Brustbeines hat eine vordere flach convexe und eine hintere flach concave Oberfläche. Gewöhnlich ist er in der Mitte am breitesten. Die Seitenränder sind dick, abgerundet, und jeder hat 6 kleine rauhe Gruben, in welche sich die Knorpel der 2ten bis 7ten Rippe einsenken. Die erste wird halb vom manubrio, die letzte halb vom processus ensiformis gebildet.

Der *processus ensiformis* ist da am breitesten, wo er mit dem Körper in Verbindung ist. Unten endiget er sich gewöhnlich in eine stumpfe Spitze, bisweilen aber in 2 Spitzen. Oft ist er in der Mitte mit einem, bisweilen auch mit 2 Löchern durchbohrt. In der Regel bleibt ein grosser Theil dieses Stücks immer knorplich.

Das Brustbein unterstützt die Rippen, beschützt das Herz und die Lungen, bedeckt das mediastinum anticum, und dient dem Zwerchmuskel und anderen Muskeln zur Anlage.

## *Die Rippen, costae.*

Die Rippen sind schmale, bogenförmig gekrümmte Knochen, welche die Seitenwände der Brust bilden. Sie krüm-

men sich von den Wirbelbeinen aus vor- und abwärts und setzen sich vorn in einen Knorpel, den *Rippenknorpel*, fort.

Auf jeder Seite sind ihrer 12 vorhanden, die man in 7 *wahre Rippen*, *costae verae*, und in 5 *falsche*, *costae spuriae*, eintheilt. Die 7 obersten nennt man nämlich deswegen wahre Rippen, weil ihr vorderes knorpliches Ende bis zum Brustbeine reicht, so dass sie von der Wirbelsäule zum Brustbeine gehende Bogen bilden. Die 5 untersten oder falschen Rippen berühren dagegen mit ihren Knorpeln das Sternum nicht, vielmehr befestigt sich jeder Knorpel der 3 obersten falschen Rippen an der zunächst höher liegenden Rippe, und die Enden der beiden letzten Rippenknorpel sind ganz frei; daher kommt es denn, dass die beiden letzten Rippen unter allen am meisten bewegt werden können. Die wahren Rippen nehmen von der 1sten bis zur 7ten an Länge immer zu, die falschen dagegen nehmen von der ersten bis zur letzten an Länge ab. Bei den falschen ist daher die 1ste Rippe die längste, die letzte die kürzeste.

An dem knöchernen Theile einer jeden Rippe unterscheidet man das mittlere Stück oder den Körper, welches 2 Flächen und 2 Ränder hat; ferner die hintere Extremität und endlich die vordere Extremität. Die *hintere Extremität* besteht aus einem überknorpelten *Köpfchen*, *capitulum costae*, das bei den 10 oberen Rippen zwischen 2 Wirbelkörpern eingelenkt ist, und auf einem dünneren und rundlichen *Halse*, *collum costae*, aufsitzt. Das capitulum der 2 letzten Rippen ist immer nur an der Seitenfläche eines Wirbels eingelenkt. Daher werden unten die Zwischenräume zwischen den Rippen grösser. Da, wo der Hals der Rippe in den Körper übergeht, ist bei den 10 oberen Rippen ein kleiner überknorpelter *Höcker*, *tuberculum costae*, sichtbar, welcher immer an den processus transversus des zunächst liegenden tieferen Wirbels eingelenkt ist. Diese Erhabenheit fehlt aber den beiden untersten Rippen, die daher auch nicht an den Queerfortsätzen eingelenkt und folglich in ihrer Bewegung weniger beschränkt sind. Anfangs gehen die Rip-

pen von ihrem hinteren Ende auswärts, dann biegen sie sich aber vorwärts und machen also an der Stelle, wo sie diese Richtung ändern, einen an ihrer äusseren Fläche deutlich sichtbaren Winkel, *angulus costae.*

Die äusseren Oberflächen der Rippen sind convex, die inneren concav, der obere Rand ist stumpf, der untere scharf, und an der inneren Fläche mit einer langen *Furche* versehen, in welcher die Intercostalgefässe liegen. Vorn sind die Rippen am breitesten, und haben an ihrem vorderen Ende eine rauhe, vertiefte Fläche, an welcher der Knorpel der Rippe ansitzt.

Die erste Rippe ist vorzüglich breit, und ihre eine Fläche ist nach oben, die andere nach unten gerichtet, daher auch der eine Rand nach innen, der andere nach aussen sieht. Bei den folgenden Rippen verändert sich nach und nach die Lage der Flächen, bis sie nach innen oder aussen sehen.

Die *Knorpel der 7 obersten Rippen* sind mit ihren hinteren und dickeren Enden den vorderen Enden der Rippen, mit ihren vorderen und dünneren Enden dem Brustbeine durch die am Seitenrande desselben befindlichen Vertiefungen angefügt. Sie sind alle in Rücksicht der Länge, Breite, Elasticität und ihrer Beugung von einander unterschieden. Der Knorpel der 1sten Rippe ist zwar breit, aber kurz, platt, hart und spröde und mit dem Brustbeine unbeweglich verbunden. Die Knorpel der übrigen Rippen haben eine grössere Biegsamkeit. Die Knorpel der 3 ersten Rippen sind in der Richtung ihrer Rippen gebogen; die folgenden sind mehr aufwärts gekrümmt, machen mit ihren Rippen einen Winkel, und nähern sich einander gegen das Brustbein hin mehr. Die *Knorpel der falschen Rippen* gehen auch aufwärts und die 3 oberen von ihnen liegen mit ihren vorderen Enden dicht an einander, berühren aber das Brustbein nicht. Die beiden letzten Rippenknorpel sind mit ihren vorderen Enden von einander entfernt, und haben eine freiere Bewegung und Befestigung zwischen den Muskeln. Die Zwischenräume zwischen den 3 letzten Rippen sind grösser als die anderen, vorzüglich bei Männern

Die Zwischenräume zwischen der 2ten und 3ten, und 2ten und 1sten wahren Rippe sind auch vorzüglich gross.

## *Entwickelung der Knochen der Brust.*

Das *Brustbein* wird als Knorpel schon sehr frühzeitig gebildet, zu einer Zeit, zu welcher die knorplichen Grundlagen des Schlüsselbeins, der Beckenknochen und der Knochen der Arme und Beine noch nicht sichtbar sind. Aber es fängt sehr spät an zu verknöchern, nämlich zwischen dem 5ten, 6ten oder 7ten Monate, und zwar in der Regel zuerst am Handgriffe. Es entsteht aus vielen Knochenkernen, deren Zahl und Lage nicht immer dieselbe ist. Oben sind sie meistens unpaar, unten nicht selten paar. Vom ersten bis zum 20ten Lebensjahre besteht das Brustbein in der Regel aus 5 bis 6 durch Knorpel verbundenen Knochenstücken, zwischen welchen die vorderen Enden der Rippenknorpel liegen. Erst nach vollendetem Wachsthume vereinigen sich alle kleinere Stücke zu 3 grösseren. Der processus ensiformis bleibt bis zum mittleren Alter häufig knorplich.

Die *Rippen*, *costae*, sind Knochen, deren knorpliche Grundlage sowohl sich mit am frühesten bildet, als auch deren Verknöcherung am frühesten (im 2ten Monate) beginnt. Beim reifen Embryo sind sie nebst dem Schlüsselbeine und den Gehörknöchelchen die vollendetsten Knochen. Sie verknöchern von ihrer Mitte aus. Um die Zeit, wo das Wachsthum vollendet wird, bilden sich in den knorplich gebliebenen Köpfchen und Höckerchen kleine Knochenkerne, die bald mit dem Körper verschmelzen. So lange der vordere Theil der Rippen noch nicht verknöchert ist, macht er mit den Rippenknorpeln ein einziges Stück aus.

## *Die Brust, thorax.*

Der Raum des thorax ist oben am engsten, unten weiter, an den untersten Rippen aber wegen der Wirbelsäule, die sich nach vorn zu beugen beginnt, wieder etwas enger. Die hintere Wand derselben ist platter als die vordere. Daselbst

springt die Wirbelsäule in die Höhle hervor und theilt sie in eine rechte und linke Hälfte. Der untere Rand des thorax, welcher von dem untersten Rippenpaare und von den Rippenknorpeln der 5 untersten Rippen gebildet wird, ist nicht gerade. Vielmehr befindet sich vorn unter dem Brustbeine ein winkelförmiger von den Rippen unbedeckter Raum, in welchen der processus xiphoideus des Brustbeins herabragt. Die von dem ersten Rippenpaare umgebene obere Oeffnung der Brust ist nach vorwärts herabgeneigt, denn die hinteren Befestigungspuncte des 1sten Rippenpaares liegen höher als die vorderen und als der obere Rand des Brustbeins. Dieses ist bei den tieferen Rippen nicht in demselben Grade der Fall; denn die Befestigungspuncte der Rippen am Brustbeine liegen dichter als an der Wirbelsäule. Der Bogen, den jede einzelne wahre Rippe bildet, hängt nach aussen herab, denn er liegt tiefer als die Befestigungspunkte der Enden an der Wirbelsäule und am Brustbeine. Nur bei der ersten Rippe liegen der mittlere Theil und die Enden ziemlich in einer und derselben schiefen Ebene. Beide Verhältnisse können sich durch eine 2fache Art der Bewegung der Rippen ändern, denn theils können sich alle Rippen um ihre hinteren Befestigungspuncte drehen, so dass ihre vorderen Enden gemeinschaftlich mit dem zwischen ihnen liegenden Brustbeine gehoben und wieder gesenkt werden; dabei bewegt sich das Brustbein zugleich nach vorn und kehrt dann in seine Lage zurück, theils kann sich jede einzelne wahre Rippe um ihre beiden Befestigungspuncte drehen, nämlich um den des capituli an den Wirbeln und um den des Knorpelstücks am Brustbeine. Hierbei wird der Bogen jeder Rippe gehoben und wieder gesenkt, ohne dass sich das Brustbein zugleich erhebt. Der zwischen den falschen Rippen liegende winkliche Raum, in den der processus ensiformis hineinragt, wird hierbei stumpfer. Erstere Bewegung geschieht beim heftigen, letztere beim gewöhnlichen Athmen, beide sind oft in mässigem Grade vereinigt. Ausserdem können sich die falschen Rippen, vorzüglich aber die 2 bis 3 letzten, an ihrem hinteren Befestigungs-

puncte so drehen, dass ihre Bogen nach aussen und hinten gezogen werden.

## *Bänder der Brustknochen.*

Die Rippen werden unter einander durch die Intercostalmuskeln befestigt, die die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllen. Vorn und hinten liegen auch Sehnenfasern zwischen ihnen, die zwischen den Rippenknorpeln *ligamenta corruscantia* genannt werden. Die unterste Rippe wird durch eine straffe, an den Queerfortsatz des 1sten und 2ten Lendenwirbels befestigte, Sehnenhaut nach unten festgehalten, und kann deswegen nur wenig gehoben, wohl aber rückwärts gebeugt werden. Eine ähnliche Sehnenhaut geht hinten von der letzten zur vorletzten Rippe, und schränkt auch die Hebung dieser Rippe ein. Dadurch werden die Zwischenräume der Rippen bei der Hebung der oberen Rippen grösser. Die *Rippenknorpel* sitzen unmittelbar an den knöchernen Theilen der Rippen fest, und werden auch durch die Knochenhaut befestigt.

*Am hinteren Ende* sind die 10 oberen Rippen mit ihrem Köpfchen in den incisuris intervertebralibus, und mit ihren tuberculis zugleich an der Gelenkfläche der processuum transversorum der 10 oberen Brustwirbel, die 2 unteren Rippen aber an der Mitte der Seitenfläche ihrer Wirbel so fest eingelenkt, dass sie eher zerbrochen als verrenkt werden.

*Ligamenta capsularia capitulorum costarum*, Kapselbänder, die die Köpfchen der Rippen umgeben und an dem Umfange der Gelenkgruben für die Rippen an den Wirbeln angewachsen sind. An den 2 untersten Rippen ist die Gelenkhöhle beträchtlich und die Kapselmembran dünner, an den höheren wird die Gelenkhöhle kleiner, an der 7ten ist sie am kleinsten. Der grösste Theil des Raums der Berührungsfläche zwischen den Rippenköpfchen und Wirbelkörpern wird bei den meisten Rippen von dicken Bündeln der Bandfasern ausgefüllt, so dass nur eine sehr kleine Gelenkhöhle vorhanden ist.

*Ligamenta transversaria*, Kapselbänder, die die tubercula der Rippen an den Gelenkflächen der processus transversi verschiebbar machen, und durch dicke Sehnenbündel, die von der Spitze jedes processus transversus zu der hinteren Fläche der an ihm eingelenkten Rippe gehen, verstärkt werden.

*Ligamenta colli costae interna.* Sie bestehen aus sehnigen Fasern, die von dem oberen Rande des Rippenhalses zu dem stumpfen Ende des Queerfortsatzes des höher gelegenen nächsten Wirbels gehen. Nur an der untersten Rippe fehlt ein solches Band oder ist wenigstens sehr schwach.

*Ligamenta colli costae externa* sind ähnliche Bänder, welche von der hinteren Oberfläche des Rippenhalses zu dem processus obliquus inferior des zunächst gelegenen höheren Wirbels aufsteigen.

Die *vorderen knorplichen* Enden der 7 oberen Rippen sind in den überknorpelten Vertiefungen des Brustbeins durch die *ligamenta cartilaginum costarum* befestigt. Zwischen dem Brustbeine und den Rippenknorpeln liegen keine Synovialsäcke, wiewohl sich meistens zwischen ihnen eine kleine Höhle befindet. Sehnige Fasern und beugsame Knorpelmasse vereinigen die Rippenknorpel und das Brustbein beweglich, und machen, dass die Rippen von selbst durch Elasticität wieder niedergezogen werden, wenn sie erhoben waren.

Die Stücken des *Brustbeins* sind durch Knorpel und durch die Knochenhaut vereinigt, und zu dem *processus xiphoideus* gehen nicht selten einige Bänder von den Rippenknorpeln der 6ten und 7ten Rippe.

## *Die Beckenknochen.*

Die *Beckenknochen* oder die *ungenannten Beine*, *ossa innominata*, lassen sich beim Neugebornen leicht in 3 einzelne, nur durch Knorpel verbundene Stücke, in das *Darmbein*, *Sitzbein* und *Schambein* trennen. Diese Eintheilung in drei Stücke behält man, um den Knochen nach und nach

zu beschreiben, auch bei den Erwachsenen bei, obgleich sie dann völlig unter einander vereinigt sind.

Die *Darmbeine, ossa ilium*, machen die Seitentheile der grösseren oder oberen Beckenhöhle aus. Die *innere Oberfläche* derselben ist an ihrem vorderen grösseren Theile concav und glatt, an ihrem hinteren convex und rauh. Am Anfange des hinteren Theiles befindet sich eine längliche überknorpelte Stelle, welche mit einer ähnlichen am Kreuzbeine fest verbunden ist.

Die *äussere Oberfläche* jedes Darmbeins ist vorn convex und hinten concav. Die Anlage des kleinsten Gesässmuskels ist zuweilen durch eine halbkreisförmige, rauhe Linie, *linea arcuata externa*, bezeichnet. Hinten endigt sich die äussere Fläche in einen stumpfen und rauhen Knorren, *tuberositas ilei.*

Der *obere Rand* oder *Kamm, crista*, steigt in der Mitte in die Höhe, vorn und hinten herab, zugleich krümmt er sich nach rechts und links wie ein S, und ist so dick, dass man an ihm selbst wieder 2 Ränder unterscheiden kann. Vorn endigt sich dieser Rand in die *spina anterior superior ossis ilium*, unter ihr ist am *vorderen Rande* ein kleiner Ausschnitt, worauf eine 2te Erhabenheit, *spina anterior inferior*, folgt. Der *hintere Rand* hat auch eine stumpfe Spitze, *spina posterior superior*, unter ihr einen kleinen Ausschnitt, der unten wieder durch eine Hervorragung, *spina posterior inferior*, begränzt wird. Unter dieser befindet sich der *Hüftausschnitt, incisura ischiadica major.*

Das *Sitzbein* und *Schambein* bilden zusammengenommen einen Ring, der das *Hüftloch* oder *eiförmige Loch, foramen obturatorium* oder *ovale* einschliesst. Das Sitzbein umgiebt den hinteren und unteren Theil, das Schambein den vorderen und oberen Theil desselben.

Das *Sitzbein, os ischii*, wird der genaueren Beschreibung wegen in den *Körper*, in den *absteigenden Ast* und in den *aufsteigenden Ast* eingetheilt.

Der *Körper* hilft die Gelenkhöhle für den Oberschenkel, die *Pfanne*, mit bilden. Der vordere Theil seiner *äusseren* Oberfläche ist nämlich concav und begränzt den unteren Theil dieser Höhle. Seine *innere* Oberfläche macht einen Theil der Seitenwand des kleinen Beckens aus. Der diese beiden Oberflächen begränzende *hintere* Rand des Körpers ist scharf, bildet einen Theil der incisura ischiadica major und endigt sich am Sitzbeinstachel, *spina ischii.* Der *absteigende Ast*, *ramus descendens*, geht von dem Sitzbeinstachel abwärts und endigt sich mit dem dicken überknorpelten *Sitzknorren*, *tuber ischii;* der *vordere* Rand desselben ist scharf, dem foramen obturatorium zugekehrt und hat dicht unter der spina ischii einen kleinen Ausschnitt, *incisura ischiadica minor.* Die spina ischii trennt folglich die *incisura ichiadica major* von der *incisura ischiadica minor.* Die äussere und innere Fläche des herabsteigenden Astes sind glatt. An der äusseren Fläche befindet sich dicht unter der Pfanne eine glatte Rinne für die Sehne des *Musculus obturator externus.* Von dem Sitzknorren geht der *aufsteigende Ast*, *ramus adscendens*, allmählig schmäler werdend nach oben und innen zum absteigenden Aste des Schambeines; die äussere Fläche ist rauh, die innere etwas gewölbt, der dem foramen obturatorium zugekehrte obere Rand ist scharf, der untere dick und rauh.

Das *Schambein*, *os pubis*, wird in den horizontalen und absteigenden Ast eingetheilt. Der *horizontale Ast*, *ramus horizontalis*, ist nach aussen gegen das Darmbein und die Pfanne hin dick. Der obere Rand, welcher zwischen der vorderen und hinteren Oberfläche des horizontalen Astes des Schambeins liegt, springt sehr hervor und heisst daher der *Kamm des Schambeins*, *crista pubis*, der sich nahe am Schamknorpel mit dem stumpfen *Schambeinstachel*, *spina pubis*, endigt; der untere Rand ist stumpf; die vordere Fläche ist am inneren Ende breit, am äusseren Ende in eine breite Furche ausgeschweift, die hintere Fläche ist der Länge nach ausgehöhlt und glatt. Der *absteigende Ast*, *ramus descendens*, geht vom breiteren Theile des ho-

rizontalen Astes schief nach aussen und hinten zu dem ramus ascendens ossis ischii herab, seine vordere Fläche ist rauh, die hintere mehr glatt, der obere Rand scharf, der untere wulstig und überknorpelt. An der Vereinigung beider Aeste des Schambeines geht der untere Rand in eine Fläche über, durch die das eine Schambein mit dem anderen vermittelst des breiten Schambeinknorpels zusammengefügt ist. Unter ihr bilden beide Schambeine den *Schambogen*, *arcus pubis.*

An der Vereinigung aller 3 Stücke des ungenannten Beines befindet sich äusserlich die Gelenkgrube für den Kopf des Schenkelknochens, die *Pfanne*, *acetabulum.* Der Rand dieser halbkugelichen Vertiefung ist scharf, mit Knorpel überzogen und besonders oben hervorstehend, *supercilium acetabuli*, abwärts und innen aber mit einem tiefen Ausschnitt, *incisura acetabuli*, versehen. Der vertiefteste Theil der Pfanne, *fovea acetabuli*, ist rauh und mit einer Menge kleiner Löcher versehen, der übrige Theil der Pfanne stellt ein Stück einer mit Knorpel überzogenen Hohlkugel dar. Fast bis zur Zeit des vollendeten Wachsthums stossen in der Pfanne alle 3 Stücke durch einen Knorpel, der die Gestalt eines Y hat, an einander.

## *Bänder des Beckens.*

Die einzelnen Knochen des Beckens sind mit einander durch Knorpel fast vollkommen unbeweglich verbunden.

1) *Bänder zur Vereinigung des Schwanz- und Kreuzbeins.*

Die Verbindungsflächen beider Knochen hängen durch eine Bandscheibe, die Hörner aber hinten durch feste Bänder, *ligamenta sacro-coccygea*, zusammen. Ausserdem werden beide Knochen vorn und hinten durch die Knochenhaut befestigt, die auch die Lücke zwischen den Hörnern beider Knochen, die untere Oeffnung des canalis spinalis, grossentheils verschliesst.

2) *Bänder zur Verbindung der Beckenknochen mit der Wirbelsäule.*

Die Verbindungsflächen an der Seite des Kreuzbeins und an der inneren Oberfläche des Darmbeins sind überknorpelt. Vorn stossen sie dadurch an einander, hinten werden sie durch dicke Bandmasse vereinigt, und so entsteht die *symphysis sacro-iliaca.* Die Knochenhaut und viele kurze Bänder gehen ausserdem am ganzen Umfange der Verbindung von dem einen Knochen auf den andern über und befestigen sie noch mehr. Ausserdem unterscheidet man aber noch folgende längere Bänder:

*Ligamentum ileolumbale superius* und *inferius.* Diese 2 Bänder, welche genau genommen nur ein einziges Band ausmachen, gehen von dem hinteren Ende der crista ilei zu dem processus transversus des letzten Lendenwirbels herüber, und können die zu grosse Seitwärtsbeugung desselben verhindern.

*Ligamentum ileosacrum posticum longum* und *breve.* Diese beiden Bänder gehen vom hinteren Ende der crista ossis ilei zum Kreuzbeine und zwar ersteres bis zu dem 4ten, letzteres, welches von dem vorigen bedeckt wird, bis zu dem 1sten processus transversus spurius ossis sacri herab.

3) *Bänder, welche gewisse Oeffnungen des Beckens verengen, und zugleich das Kreuzbein mit den Beckenknochen verbinden.*

*Ligamentum tuberoso-sacrum* entspringt von dem tuber ischii, breitet sich von da aus, und setzt sich an den Rand des ossis coccygis, an den Seitenrand und die hintere Oberfläche des ossis sacri, und endlich an die spina anterior inferior ossis ilium an.

*Ligamentum spinoso-sacrum* liegt horizontal und vor dem vorigen: entspringt von der spina ischii und breitet sich aus, um sich an den Seitenrand der 3 unteren falschen Wirbel des Kreuzbeines und an das os coccygis fest zu setzen.

Die genannten 2 Bänder verwandeln die incisura ischiadica major in eine grosse und die minor in eine kleine Oeffnung, durch welche Muskeln, Gefässe und Nerven gehen.

*Membrana obturatoria*, füllt den Raum des foramen obturatorium bis auf ein Loch aus, welches vorn und oben zum Durchgange der Nerven und Gefässe übrig bleibt.

4) *Bänder zur Vereinigung der Schambeine.*

Die überknorpelten an einander stossenden Oberflächen der 2 Schambeine werden durch Bandmasse, die zwischen ihnen liegt, zusammengehalten. So entsteht die symphysis ossium pubis, in der bei Frauen zuweilen eine Höhle gefunden wird.

***Ligamentum annulare ossium pubis*, geht von einem osse pubis zu dem anderen über die symphysis pubis hinweg, die es ringförmig umgiebt, und ist nichts als die hier dickere Knochenhaut.**

## *Das Becken.*

***Das Becken bei den Säugethieren und Menschen.* Das Becken ist bei dem aufrechtgehenden Menschen ein weiter Behälter, in welchem die Harnwerkzeuge, die Geschlechtsorgane, namentlich bei Frauen die Last des schwangeren Uterus, und ein Theil der Därme ruht, zugleich aber eine feste Basis, von der der übrige Rumpf sammt den oberen Extremitäten und dem Kopfe getragen wird, die sich selbst in beiden Pfannen auf den Oberschenkelköpfen leicht drehen und nach jeder Richtung beugen, und sogar auf einem Schenkelkopfe allein balanciren kann; endlich bietet es eine ausgedehnte, breite Knochenfläche dar, von der mehrere grosse Muskeln der unteren Extremitäten ausgehen, um diese Glieder in den mannichfaltigsten Richtungen zu ziehen.** Das Schwanzbein, das bei den Säugethieren zum Theil hohl ist, und das Ende des Rückgratkanals bildet, ist hier zur Verengung der unteren Oeffnung des Beckens benutzt und in keinem Theile hohl. Es erstrecken sich die Darmbeine des Menschen weiter nach vorn, sind niedriger und weniger senkrecht als bei den Säugethieren, und daher geeignet, den Bauch in der senkrechten Stellung zu unterstützen. Der Raum des kleinen Beckens ist ein nach hinten und unten gekrümmter Ka-

nal, der weit genug ist, dass der menschliche Embryo mit seinem dicken, ein sehr grosses Gehirn einschliessenden, Kopfe hindurchgedrängt werden kann, aber auch eng und gekrümmt genug, damit das Kind, das hier nicht wie bei den Säugethieren auf den Bauchmuskeln ruht, nicht etwa bei aufrechter Stellung durchfalle.

*Das Becken bei Männern und Frauen.* Das Becken der Männer ist höher, das der Frauen weiter, denn die das grosse Becken begrenzenden Darmbeine sind bei Frauen weniger gekrümmt und weniger senkrecht. Das kleine Becken der Frauen hat eine geringere senkrechte Tiefe, verengert sich aber nach unten nicht so beträchtlich, und ist überhaupt in allen anderen Dimensionen weiter als das der Männer. Denn das Kreuzbein ist breiter und seine vordere Fläche der Länge nach mehr und gleichförmiger concav. Die horizontalen Aeste des Schambeines sind länger, gehen mehr nach aussen, so dass die vordere Wand des kleinen Beckens in ihrer Mitte keinen Winkel bildet wie bei den Männern. Die Sitzbeine convergiren nach unten nicht so sehr als bei Männern, und die tubera ossium ischii sind also entfernter von einander. Der untere Rand des Schambogens ist ein wirklicher Bogen, kein Winkel, die acetabula liegen weiter aus einander und mehr nach vorn. Am weiblichen kleinen Becken unterscheidet man:

Die von dem promontorio und der linea arcuata gebildete *obere Oeffnung*, *apertura superior*, die beim Manne *herzförmiger* ist, weil die Schambeine vorn einen Winkel bilden und das promontorium hinten sehr vorspringt; bei Frauen gleicht sie mehr einem *queerliegenden*, hinten etwas eingedrückten *Oval*, so dass der Queerdurchmesser, *diameter transversa*, der queer von dem entferntesten Puncte der einen linea arcuata zur andern gezogen wird, fast um 1 Zoll grösser ist als der *gerade Durchmesser*, *diameter conjugata*, der vom Vorberge zum oberen Rande der symphysis ossium pubis gezogen wird. Der *schiefe Durchmesser* dieser Oeffnung, *diameter obliqua*, der von dem Puncte der linea arcuata an der symphysis sacro-iliaca, durch den Kreuzungs-

punct des geraden und queeren Durchmessers geht, hat eine mittlere Grösse.

Der *mittlere Raum* des kleinen Beckens hat einen grösseren *geraden*, von der Vereinigung des 2ten und 3ten Kreuzbeinwirbels zur Mitte der symphysis pubis gezogenen Durchmesser, *diameter recta*, und einen kleineren *queeren*, der von der Gegend vor und über der spina ischii zu der andern Seite gezogen wird. Eine durch diese Durchmesser gelegte Ebene ist also einem Oval ähnlich, dessen längerer Durchmesser nach vorn und hinten gekehrt ist.

An der *unteren Beckenöffnung* ist der *gerade*, von der Schwanzbeinspitze zum Schambogen gezogene, Durchmesser wegen der Beweglichkeit des Schwanzbeins veränderlich, und bei der stärksten Zurückbeugung des Schwanzbeines dem *queeren*, von einem Sitzbeinhöcker zum anderen gezogenen, Durchmesser beinahe an Länge gleich. In die obere Oeffnung des kleinen Beckens kann keine Ebene gelegt werden, denn eine durch den geraden Durchmesser gelegte Ebene liegt weit über dem queeren Durchmesser, und wird vom musculus psoas seitwärts begränzt; in die untere Beckenöffnung kann auch keine Ebene gelegt werden, denn eine durch den geraden Durchmesser derselben gelegte Ebene liegt hoch über dem queeren Durchmesser, über der Ebene der Sitzbeinhöcker, im kleinen Becken. Die Spitze des Schwanzbeins liegt bei der senkrechten Stellung der Frauen nach Naegele ungefähr um 8 Linien höher über dem horizontalen Erdboden als der untere Rand der symphysis pubis, und der obere Rand der symphysis pubis liegt mit dem unteren Ende des 2ten Schwanzbeinstücks in einer horizontalen Ebene, daher denn der Vorberg eben so viel höher über dem oberen Rande der symphysis pubis liegt, als die senkrechte Höhe des geneigten Kreuzbeins und der 2 oberen Schwanzbeinstücken beträgt, d. h. gegen $3\frac{1}{2}$ Par. Zoll.

Der gerade Durchmesser der oberen Beckenöffnung bildet, wenn er verlängert wird, mit dem horizontalen Erdboden nach Naegele einen Winkel von 60° oder fast 60°, und

eine auf die Mitte seiner Ebene errichtete senkrechte Linie ist nach vorn gegen die Bauchwand in der Nähe des Nabels gerichtet, und weicht folglich in der aufrechten Stellung sehr von der Linie der Schwere ab. Eine durch den Raum des kleinen Beckens gezogene Linie, die die Mitte aller geraden Durchmesser des kleinen Beckens, die zwischen den 3 genannten liegen können, in ihrer Mitte senkrecht schneidet, heisst die *Mittellinie* oder *Richtungslinie* des Beckens, *linea directionis*, ehemals die *Axe* des Beckens. Sie ist ein am unteren Theile des Beckens schneller gekrümmter Bogen, der seine Concavität bei senkrechter Stellung nach vorwärts und abwärts wendet.

### *Entwickelung der Beckenknochen.*

Die Beckenknochen verknöchern von 3 Puncten aus; das Darmbein fängt im 3ten oder zu Anfange des 4ten Monats, das Sitzbein um die Mitte der Schwangerschaft, das Schambein etwas weniges später an zu verknöchern. Beim Neugebornen ist das vordere Stück, das vor dem foramen obturatorium liegt, noch grossentheils knorplich. Auch ist noch kein Geschlechtsunterschied sichtbar, und das Becken hat zu dieser Zeit mehr die männliche Form. Ungefähr im 7ten Jahre vereinigen sich der Scham- und Sitzbeinast, noch später, nach der Entwickelung der Pubertät, wachsen die 3 Knochen in der Pfanne zusammen. Der obere Rand des Darmbeins bleibt lange mit einem dicken Knorpel bedeckt.

Die Beckenknochen bleiben das ganze Leben hindurch schwammige, durch eine dünne Lage dichter Knochensubstanz überzogene Knochen.

### *Knochen der Gliedmassen.*

Die Knochen der Gliedmassen schliessen keine Höhlen ein, in denen Eingeweide aufgehangen wären, sondern sind vorzüglich der Bewegung gewidmet. Sie sind geeignet, die auf einen kleinen Raum eingeschränkten, aber kraftvollen Zusammenziehungen der Muskeln in Bewegungen zu verwandeln,

bei denen die Glieder grosse Räume schnell und in den mannichfaltigsten Richtungen durchlaufen. Deswegen sind viele ihrer Knochen lange Hebel, an welche sich die Muskeln oft sehr nahe an ihrem Drehpunkte ansetzen.

Die *oberen Gliedmassen* sind bei dem Menschen vorzüglich geschickt, die Finger oder ergriffene Gegenstände dem Körper zu nähern, die *unteren*, den ganzen Körper zu ausser ihm vorhandenen Dingen hinzutragen. Beide stimmen in der Zahl der Abtheilungen, aus denen sie bestehen, und sogar ziemlich in der Zahl der Knochen überein. Aber die *oberen* sind weit beweglicher, denn das Schulterblatt und Schlüsselbein hängen nicht unmittelbar mit der Wirbelsäule, sondern durch ein kleines sehr bewegliches Gelenk des Schlüsselbeins mit dem Brustbeine zusammen, so dass sie nur den hängenden Körper ohne Unterstützung der unteren Gliedmassen tragen können. Ihre Knochen sind dünner, ihre Gelenkenden schmal. Es giebt keine Stelle des Körpers, die man nicht betasten könnte, so dass z. B. diejenigen Stellen am Rücken, welche man nicht mehr erreichen kann, wenn man die Arme oben herumschlägt, gerade sich noch erreichen lassen, wenn man sie unten herumführt. Die Gelenke sind so beschaffen, dass die Arme, wenn sie gebogen werden, eine spiralförmige Krümmung annehmen können, was für das Erfassen und Tragen im Arme vortheilhaft ist.

Auf den *unteren* Gliedmassen balancirt der Rumpf; die Knochen, die dem Schulterblatte und Schlüsselbeine entsprechen, sind an der Wirbelsäule unbeweglich befestigt und bilden das Becken. Die Knochen sind im Allgemeinen dicker und ihre Gelenke fester in einander gefügt und zum Theil grösser. Letztere wechseln so mit einander ab, dass ihre Abtheilungen von den Mittelfussknochen an im Zickzack gebogen werden können, eine Einrichtung, die wir auch am Rumpfe fortgesetzt sehen, indem sich der Rumpf auf den Köpfen der Oberschenkelknochen stärker nach vorwärts, der Kopf auf dem Atlas stärker nach rückwärts beugen kann und die beim Sprunge von grossem Nutzen ist.

## *Knochen der Brustglieder.*

Durch die 2 *Schulterknochen, ossa humeri*, durch das Schlüsselbein und durch das Schulterblatt hängen die Brustglieder an der Brust.

### *Das Schlüsselbein.*

Das *Schlüsselbein, clavicula*, ist beinahe ſ-förmig gekrümmt, und liegt so horizontal zwischen dem Brustbeine und dem Schulterblatte, dass der obere Theil des gedruckten ſ mit dem Brustbeinende, der untere mit dem Schulterblattende des linken Schlüsselbeines verglichen werden muss. Daher unterscheidet man daran *das Mittelstück, corpus*, und 2 Enden.

Das *Brustende, extremitas sternalis*, ist dick, dreiseitig und hat eine ungleiche, gewölbte, überknorpelte Gelenkfläche, die in die Gelenkgrube des sternum passt. Das *Schulterende, extremitas acromialis*, ist flacher, breit, und hat zur Seite eine überknorpelte Stelle zur Verbindung mit dem acromion. Das *Mittelstück* ist bei dem männlichen Geschlecht gekrümmter, als bei dem weiblichen. Der vordere Rand des Schlüsselbeins ist vom Brustende bis gegen die Mitte des Knochens dick und convex, von da bis zum Schulterende dünner und concav. Der hintere Rand ist vom Brustende bis zur Mitte des Knochens concav und glatt abgerundet, von da bis zum Schulterende convex und rauh. Die obere Fläche ist grösstentheils glatt, die untere Fläche hat in der Nähe des Brustendes eine Grube zur Anlage eines Bandes; in der Nähe des Schulterendes einen Höcker zu einem ähnlichen Zwecke; zwischen beiden Stellen eine flache Furche, unter welcher die Achselarterie und Vene zur Achselhöhle gehen. Inwendig hat das Schlüsselbein nur kleine Markhöhlen.

### *Das Schulterblatt.*

*Das Schulterblatt, scapula*, ist ein breiter Knochen, welcher den hinteren Theil der 3ten bis 8ten Rippe bedeckt. Man unterscheidet an dem *Schulterblatte:* die vordere und die hintere Fläche, den oberen, äusseren und inneren Rand,

2 obere und einen unteren Winkel, verschiedene Fortsätze und endlich mehrere Gruben.

Die *hintere Fläche* wird durch eine queerlaufende, sehr erhabene Knochenleiste, *spina scapulae*, in eine obere kleinere und eine untere grössere Abtheilung geschieden; die obere heisst *fossa supraspinata*, die untere *fossa infraspinata*; beide sind dreieckig.

Die *vordere Fläche* ist sehr flach concav und durch mehrere erhabene Linien uneben, welche dem musculus subscapularis zur Anlage dienen.

Der *obere Rand* ist kürzer als die übrigen und scharf, an seinem äusseren Ende ragt der weiter unten zu beschreibende processus coracoideus hervor, neben welchem sich ein Ausschnitt, *incisura scapulae*, befindet, wodurch Gefässe und Nerven gehen. Der *innere* oder *hintere Rand*, *basis scapulae*, ist am längsten, scharf und ziemlich gerade. Der *äussere* oder *vordere Rand* ist dicker als jene beiden.

Der *untere Winkel* des Schulterblattes ist spitzig, und der *obere, innere* Winkel stumpf. Am *oberen äusseren Winkel* liegt der *Gelenktheil*, dessen flach vertiefte, ovale, mit ihrem spitzigeren Ende aufwärts sehende, überknorpelte Gelenkfläche, *cavitas glenoidalis*, auf einem eingeschnürten Vorsprunge, dem *Halse*, *collum*, sitzt.

Oben geht, wie schon bemerkt worden, der *Hakenfortsatz*, *processus coracoideus*, vom oberen Rande in die Höhe, und beugt sich fast rechtwinklich nach vorn und aussen über die Gelenkfläche herüber, so dass das Schlüsselbein senkrecht über ihm zum Schulterblatte geht. Die *Schultergräthe*, *spina scapulae*, ist eine auf der hinteren Oberfläche des Schulterblatts hoch hervorragende Knochenleiste, welche von dem oberen Theile des inneren Randes bis nahe an den Hals des Gelenkfortsatzes läuft, und die hintere Fläche in die schon erwähnten beiden Gruben, in die fossa supraspinata und in die fossa infraspinata theilt. Ihr nach oben und hinten gekehrter freier Rand ist sehr dick. Sie bildet mit dem kleineren Theile der hinteren Oberfläche, wel-

cher über ihr liegt, einen spitzen, mit dem, welcher unter ihr liegt, einen stumpfen Winkel. Die *Gräthe* ragt desto mehr auf der Oberfläche des Schulterblattes hervor, je mehr sie sich dem äusseren Rande und dem Gelenkfortsatze nähert. Sie geht aber nicht ganz bis dahin, sondern endigt sich vorn mit einem breiten und gekrümmten Fortsatze, die *Schulterhöhe*, *acromion*, der über der Gelenkfläche hervor ragt. Der äussere Rand der Gräthe ist daher von dem Halse durch einen weiten Ausschnitt geschieden, vermittelst dessen die fossa supraspinata und infraspinata am Halse des Gelenkfortsatzes unter einander zusammenhängen. Das Acromion hat an seinem Rande nach innen und hinten eine kleine überknorpelte glatte ovale Stelle zur Einlenkung des Schlüsselbeines.

Nur an den Rändern, Winkeln und Fortsätzen liegt zwischen den 2 dichten Knochenplatten des Schulterblattes eine beträchtliche Menge schwammigen Knochengewebes, an den übrigen flacheren Stellen berühren sich die beiden Knochenplatten einander beinahe.

### *Bänder der Schulterknochen.*

Das *Schulterblatt* und Schlüsselbein hängen fast unbeweglich mit einander zusammen, so dass sich das Schulterblatt um die Gelenkfläche des Schlüsselbeins am Brustbeine drehen muss, wenn es gehoben, nieder-, oder vorwärts oder rückwärts gezogen wird. Das Schlüsselbein ist nämlich an der flachen incisura clavicularis des Brustbeins durch arthrodia eingelenkt, so dass es eine Bewegung ausführen kann, bei der es einen kegelförmigen Raum umschreibt, ohne sich jedoch um seine Längenaxe drehen zu können.

### *Bänder des Schlüsselbeines am Brustende.*

*Ligamentum capsulare internum claviculae.* Ein concav concaver *Zwischenknorpel* liegt zwischen der incisura clavicularis sterni und der 3seitigen Gelenkfläche des Schlüsselbeins, und ist an seinem dicken Rande rings um an die benachbarten Knochen sehr fest befestigt. Er vermindert die Gewalt der Stösse, die die Schulter erfährt, und die sich

zuletzt allein auf der erwähnten kleinen Gelenkfläche concentrirt. Ein Synovialsack liegt zwischen dem Brustbeine und diesem Knorpel, ein 2ter zwischen diesem Knorpel und dem Schlüsselbeine. Ueber diese beiden Gelenkhäute und den Zwischenknorpel werfen sich starke Bandfasern, die vom Schlüsselbeine zum Brustbeine gehen, und das am meisten zu fürchtende Ausweichen des Schlüsselbeinendes nach innen verhindern, was auch die Sehne des sternocleidomastoideus erschwert. Die obersten Bündel gehen ununterbrochen zum Schlüsselbeine der andern Seite, und werden von manchen *ligamentum interclaviculare* genannt.

*Ligamentum rhomboideum.* Dieses Band geht vom 1sten Rippenknorpel an die untere Fläche des Schlüsselbeins schief nach aussen hinauf, und schränkt die Bewegungen, durch welche sich die Oberfläche des Schlüsselbeines zu sehr von der ersten Rippe entfernen würde, ein.

### *Bänder am Schulterende des Schlüsselbeins.*

*Ligamentum capsulare externum claviculae.* Ein enger Synovialsack liegt zwischen dem Schulterende und dem acromion. Ueber ihn gehen von einem Knochen zum andern sehr straffe und dicke Bandfasern hinüber.

*Ligamentum trapezoideum* und *conoideum.* Da, wo das Schlüsselbein über den processus coracoideus weggeht, hängt es durch dicke Bänder an ihm fest, von denen das erstere von der Seite des Fortsatzes, das 2te von der Wurzel des processus coracoideus zur unteren Fläche des Schlüsselbeins hinaufgeht. Beide bilden genau genommen nur ein Band, welches bewirkt, dass das Schlüsselbein und das Schulterblatt nur gemeinschaftlich eine beträchtliche Bewegung ausführen können.

### *Eigene Bänder des Schulterblatts.*

Sie verwandeln gewisse Einschnitte am Schulterblatte in geschlossene Oeffnungen.

*Ligamentum acromio-coracoideum* oder *scapulae proprium anterius.* Es geht brückenartig vom acro-

mion zum processus coracoideus, verwandelt die Vertiefung zwischen beiden in ein Loch, durch welches die Sehne des musculus supraspinatus zum Oberarmkopfe geht, und bildet gleichsam ein Dach über dem Oberarmgelenke.

*Ligamentum scapulae proprium posterius,* bedeckt die incisura scapulae am oberen Rande des Schulterblatts, und verwandelt sie in ein Loch, durch das der nervus suprascapularis und die arteria transversa scapulae gehen.

## *Entwickelung der Schulterknochen.*

Die knorpliche Grundlage des *Schlüsselbeins* und *Schulterblatts* entwickelt sich weit später als die der Wirbel und Rippen. Aber unter allen Knochen verknöchert das *Schlüsselbein* nebst dem Unterkiefer zuerst, nämlich schon im 2ten Monate, und seine Verknöcherung schreitet vorzüglich schnell vorwärts. Es entsteht nur aus einem Stücke, an dem sich erst spät am Brustende noch eine kleine Knochenscheibe anbildet.

Das Schulterblatt fängt gegen den 3ten Monat oder im 3ten Monate an zu verknöchern. Die Verknöcherung schreitet vom Gelenktheile nach der Basis fort, die nebst dem unteren und oberen Winkel erst spät verknöchert. Die Spina entsteht früh ohne einen besonderen Knochenkern, der processus coracoideus um die Zeit der Geburt, die Spitze des acromion, und der innere Rand und untere Winkel zur Zeit der ausgebildeten Pubertät.

## *Der Oberarmknochen.*

Der *Oberarmknochen, os brachii* sive *humeri,* liegt zwischen dem Gelenkfortsatze des Schulterblattes und den Knochen des Vorderarmes. An der *oberen Extremität* sitzt oben, innen und hinten der Kopf auf einem sehr kurzen Halse. Er besteht aus einer halbkuglichen, mit Knorpel und von der Synovialhaut überzogenen Fläche. Dem Kopfe gegenüber erheben sich 2 rauhe, nicht mit zu dem Gelenke gehörende, sondern zur Anlage mehrerer Muskeln dienende Höcker, ein kleiner, *tuberculum minus*, nach innen, und

ein grösserer, *tuberculum majus*, nach vorn. Von beiden windet sich eine erhabene Linie, *spina tuberculi majoris* und *spina tuberculi minoris* am Mittelstücke herab. Zwischen beiden läuft eine Rinne herab, in welcher die Sehne vom caput longum musculi bicipitis liegt. An der *unteren Extremität*, welche mehr in die Breite ausgedehnt ist, sind die beiden Ecken, welche zur Befestigung von Muskeln und Bändern dienen, und *condyli* genannt werden, zu unterscheiden: der vordere oder äussere Gelenkhöcker, *condylus externus*, welcher weniger hervorragt, und der hintere oder innere, *condylus internus*. Letzterer hat hinten eine Furche, in welcher der Ellbogennerve liegt. Zwischen beiden Höckern liegt der Gelenkfortsatz, *processus cubitalis*, der aus 2 überknorpelten Gelenktheilen besteht, der grössere wird die *Rolle*, *trochlea*, genannt. Die Oberfläche derselben ist wie die eines Sattels gekrümmt, nämlich der Länge nach concav, der Queere nach dagegen convex, und entspricht der Gelenkfläche der ulna, die durch Bänder an sie angedrückt erhalten wird, und sich daher nicht seitwärts verschieben kann. Zwischen der trochlea und dem condylus externus befindet sich der zweite Gelenktheil, die *kopfförmige Erhabenheit*, *eminentia capitata* oder *rotula*, sie passt an die Gelenkfläche des radius. Vorn ist am Oberarmknochen über der trochlea eine kleine, und über der rotula eine noch kleinere Grube befindlich, hinten aber ist über der trochlea eine tiefe und weite Grube sichtbar. In diese Gruben greifen bei der Beugung und Streckung die Vorsprünge der Gelenkenden der ulna und des radius ein. Hier ist die dünnste Stelle am ganzen Knochen. Vom condylus externus geht der äussere Winkel, vom condylus internus der innere Winkel zum Mittelstücke hinauf. An letzterem ist oben ein Loch für den Eintritt der ernährenden Arterie des Knochens. Die Extremitäten des Oberarmknochens bestehen aus schwammigen Knochenzellen, das Mittelstück aber aus sehr fester Knochenmasse, die inwendig eine Markhöhle hat.

## *Oberes Gelenk des Oberarms.*

Der Oberarmknochen, der durch das freieste Gelenk des Körpers mit dem Schulterblatte verbunden ist, wird mehr durch Muskeln als durch besondere Bänder in seiner Lage erhalten.

*Ligamentum capsulare humeri*, besteht aus einer fibrösen Haut, die oben vom ovalen Rande des Gelenktheiles des Schulterblattes anfängt, und unten ringsum am Rande der überknorpelten Gelenkfläche des Kopfes des Oberarms angewachsen ist. Ein glatter Synovialsack überzieht nicht nur die innere Oberfläche dieser fibrösen Haut, sondern auch die einander zugekehrten überknorpelten Gelenktheile des Schulterblattes und des Oberarmknochens, so wie auch die Sehne des musculus biceps, welche durch einen zwischen dem tuberculum majus und minus befindlichen Canal in die Gelenkhöhle hereintritt, und zum oberen Rande des Gelenktheiles des Schulterblattes geht. Keine Seitenbänder schränken das Gelenk ein, vielmehr ist die Kapsel so gross und nachgiebig, dass sich der Knochen durch seine eigne Schwere verrenkt, wenn man die an den Knochen oben befestigten Armmuskeln durchschneidet. Nach oben kann er, weil das acromion, der processus coracoideus und das ligamentum acromio-coracoideum dicht über ihm liegen und gleichsam ein Dach über der Gelenkhöhle bilden, nicht aus ihr herausweichen. Der Knochen kann theils eine Bewegung machen, bei der er den Raum eines Kegels umschreibt, theils aber sich um seine Längenaxe drehen. Die Sehne des musculus biceps scheint wesentlich mitzuwirken, um den Knochen hierbei in seiner Lage zu erhalten.

## *Knochen des Vorderarms, ossa antibrachii.*

Die 2 Knochen des Vorderarms liegen so neben einander, dass das *Ellenbogenbein, ulna*, an demselben Rande liegt, an dem der kleine Finger an der Hand, die *Speiche, radius*, an dem, an welchem an der Hand der Daumen sich befindet. Die ulna trägt mehr zur festen Verbindung des Vorderarms

mit dem Oberarme bei, den ihr Gelenkende hakenförmig umfasst, während ihr unteres Ende nicht ganz bis zu den Knochen der Hand herab reicht; der radius trägt mehr zur festen Verbindung des Vorderarms mit der Hand bei. Daher ist die ulna oben dick und unten dünn, der radius oben dünn und unten dick. Der radius kann sich oben in einem an der ulna befindlichen Bandringe um seine Längenaxe, unten aber um die ulna drehen. Die Hand, die nur an ihm befestigt ist, muss ihm bei dieser Bewegung folgen. Hierdurch wird bewirkt, dass die Hand bei der grössten Beweglichkeit dennoch hinreichend fest ist, um bei grossem Widerstande nicht wider den Willen des Menschen umgewendet zu werden. Diejenige Lage der Vorderarmknochen, bei der der Daumen schief nach vorn und aussen, der kleine Finger schief nach innen und hinten gewendet ist, ist die ruhende: der radius und die ulna liegen hierbei parallel neben einander. Die Bewegung, bei der der Daumen nach innen und hinten gedreht wird, heisst *pronatio*, hierbei kreuzen sich der radius und die ulna; die Bewegung, bei der der Daumen nach aussen und hinten gedreht wird, heisst *supinatio.*

### *Das Ellenbogenbein, ulna.*

Das dickere *obere Ende* der ulna besteht aus einem hakenförmigen dicken, hinten rauhen Fortsatze, dem *Ellenbogenknorren, olecranon.* Sie übertrifft den radius um so viel an Länge, als dieser Fortsatz beträgt. Unter diesem erhebt sich vorn ein kleinerer Fortsatz, der *Kronenfortsatz, processus coronoideus.* Zwischen beiden liegt die *grosse halbmondförmige überknorpelte Gelenkfläche, cavitas sigmoidea major.* Sie gehört wie viele andere Gelenkflächen zu den sattelförmigen Flächen, d. h. sie ist von oben nach unten concav und von rechts nach links convex, und passt in die trochlea des Oberarmknochens hinein, deren sattelförmige Gelenkfläche wie schon angeführt worden von oben nach unten convex und von rechts nach links concav ist. Neben dem processus coronoideus nach aussen ist für das Köpf-

chen des radius ein *kleiner halbmondförmiger* und überknorpelter *Einschnitt*, *cavitas sigmoidea minor*, zu sehen. Unter dem processus coronoideus ist noch eine etwas erhabene, rauhe Stelle zur Befestigung des musculus brachialis internus.

Das *untere Ende* besteht aus einem *condylus*, dessen untere Fläche platt und überknorpelt ist und nach vorn und aussen, gegen den radius hin, einen mit Knorpel überzogenen Rand hat, der in einen entsprechenden Ausschnitt des radius eingreift. Der radius kann sich um diesen Rand drehen. Hinten und innen geht vom Gelenkende ein kurzer Fortsatz, der *Griffelfortsatz*, *processus styloideus*, herab. Zwischen ihm und dem Gelenkhügel befindet sich eine flache, gegen das Mittelstück heraufgehende Furche. Das Mittelstück ist 3seitig. Der schärfste Winkel ist dem radius zugewendet und an ihm die *membrana interossea* angeheftet. Ihm gegenüber, an der Kleinfingerseite des Arms, liegt die schmälste und gewölbteste Fläche des Knochens. Sie ist von Muskeln unbedeckt und kann daher schon beim lebenden Menschen gefühlt werden. Eine Rückenfläche und Volarfläche gehen von jener schmalsten Fläche zu dem genannten scharfen Winkel. Die Volarfläche hat ohngefähr in der Mitte ein Loch für eine ernährende Arterie des Knochens. Das Mittelstück schliesst mit fester Knochensubstanz eine kleine Markhöhle ein, die Enden haben ein schwammiges Knochengewebe.

## *Die Speiche*, *radius*.

Der *radius* ist an dem oberen Ende am dünnsten. Er besteht aus einem auf einem dünneren Halse sitzenden *Köpfchen*, *capitulum*, mit einer flachen, überknorpelten Gelenkvertiefung und einem breiten, überknorpelten Rande, der sich in der cavitas sigmoidea minor ulnae dreht. Unter dem Halse befindet sich ein rauher Höcker, *tuberositas radii*, zur Anlage des musculus biceps. Das untere Ende ist breit, dick und beinahe dreiseitig, vorn und aussen ragt es in Gestalt einer kurzen, stumpfen Spitze hervor, die man *Griffelfort-*

satz, *processus styloideus radii*, nennt. Diesem gegenüber hat der Rand des Knochens einen *halbmondförmigen Einschnitt*, *cavitas sigmoidea radii*, mittelst dessen sich der Knochen um den condylus ulnae dreht. Die untere Fläche ist ausgehöhlt, überknorpelt, dreieckig und gränzt an das os naviculare und lunatum. Das Mittelstück ist gegen das obere Ende rundlich, in der Mitte aber dreiseitig. Der schärfste Winkel ist der ulna zugewendet, und dient dem ligamento interosseo zur Anlage. Diesem Winkel liegt an der Daumenseite des Vorderarms eine schmale gewölbte Seite gegen über. Von ihr geht zu jenem schiefen Winkel eine Dorsal- und eine Volarfläche hinüber. Die letztere hat oben ein Loch, *foramen nutritium*, zum Eintritt einer ernährenden Arterie. Die Markhöhle des Mittelstückes reicht bis zum Halse des Knochens, die Enden sind schwammig.

## *Knochen der Hand.*

Das Knochengerüst der Hand besteht zur Hälfte aus fast unbeweglich verbundenen Knochen, nämlich aus der ziemlich viereckigen *Handwurzel*, *carpus*, und aus der platten, breiten, viereckigen *Mittelhand*, *metacarpus*, zur Hälfte aber aus beweglichen Gliedern der Finger, zu denen wir auch hier den, einem Fingergliede sehr ähnlichen, Mittelhandknochen des Daumens zählen. Durch den unbeweglichen Theil ist nicht nur eine grosse rundliche Gelenkerhabenheit für das freie Gelenk der Hand und des Vorderarms gebildet, sondern auch Raum für 5 freie Gelenke der Finger und die mannichfaltigsten Muskeln, die jeden Finger in den verschiedensten Richtungen zu ziehen bestimmt sind, geschafft. Die Hand ist auf ihrer Volarseite hohl, auf ihrem Rücken convex. Jeder Mittelhandknochen kehrt seinen Winkel, und die meisten Handwurzelknochen kehren ihre schmale Seite nach der Hohlhandfläche, und die convexe Seite nach der Rückenfläche der Hand. Die Hand kann in der Richtung ihrer Länge und ihrer Breite hohl gemacht und wieder ausgebreitet werden.

## *Knochen der Handwurzel, ossa carpi.*

Die 8 kleinen dicken Knochen der Handwurzel liegen in 2 horizontalen Reihen übereinander, von denen jede 4 Knochen zusammenfasst. Sie bilden einen halb knöchernen und halbsehnigen Ring, durch den in der Hohlhand die Sehnen der oberflächlichen und tiefen Beugemuskeln der Finger durchgehen, die von diesem Ringe zusammengehalten werden, und von hier aus wie von einem festen Puncte aus ziehen können. Die Handwurzel ist, um diesen Ring zu bilden, nicht nur nach der Hohlhand zu hohl, sondern es ragen sowohl am Daumenrande der Handwurzel, als auch am Kleinfingerrande 2 *eminentiae carpi* hervor, die zwischen sich eine Rinne bilden, über welche der sehnige Theil des Ringes hingespannt ist, der sich an den auf der Hohlhandseite der Handwurzel hervorspringenden 4 Erhabenheiten, *eminentiae carpi*, befestigt. Die Handwurzel unterstützt durch die geringe Bewegung, deren so viele kleine Knochen fähig sind, sowohl das Hohlmachen der Hand in deren Längenrichtung, denn die 2 Reihen der Handwurzelknochen sind mit einander durch die einander zugekehrten und in einander greifenden 2 Gelenkflächen in beweglicher Verbindung, theils auch in der queeren Richtung, denn die 4 untereinander zu einem Halbringe verbundenen Knöchelchen jeder Reihe können sich ein klein Wenig an einander verschieben, so dass der Halbring dann enger und schmäler, und dadurch die ganze Hand schmäler wird. Die Gelenkflächen, welche sich die beiden Reihen einander zukehren, sind so gebildet, dass die oberste Reihe neben dem Daumenrande der Hand einen Gelenkvorsprung, neben dem Kleinfingerrande derselben eine Gelenkhöhle bildet; die 2te Reihe dagegen ist so beschaffen, dass sie neben dem Daumenrande der Hand eine Gelenkhöhle, neben dem Kleinfingerrande einen Gelenkvorsprung bildet. Der Gelenkvorsprung jeder Reihe wird daher in die Gelenkhöhle der entgegengesetzten Reihe aufgenommen und dadurch eine grosse Festigkeit bei einiger Beweglichkeit hervorgebracht.

### *Die oberste Reihe der Handwurzelknochen.*

In ihr liegen von dem Daumenrande der Hand bis zum Rande am kleinen Finger das *Schiffbein*, *os naviculare*, das *Mondbein*, *os lunatum*, und das *dreiseitige Bein*, *os triquetrum*, neben einander. Das *Erbsenbein*, *os pisiforme*, aber an der unteren Seite des os *triquetrum*, wo es die eminentia carpi am Kleinfingerrande der Hohlhand bildet. Es ist das kleinste Knöchelchen unter allen, und das einzige, das nur eine einzige Gelenkfläche hat. Das *os lunatum* wird von dem *naviculari* und *triquetro* in die Mitte genommen, seine 2 *Seitenflächen* sind daher Gelenkflächen. Das *naviculare* liegt am Daumenrande, das *triquetrum* am Kleinfingerrande der Hand, daher ist die eine *Seitenfläche* an jedem dieser Knochen keine Gelenkfläche. Die dem *Arme* zugekehrte Fläche des *os naviculare* und *lunatum* bildet eine Gelenkfläche, die in die hohle Gelenkfläche des radius passt. Die Armfläche des *os triquetrum* ist auch von der Synovialhaut des Handgelenks überzogen, die des *os pisiforme* dagegen nicht. Die sehr vorspringende *Fingerseite* des *os naviculare* greift in eine Gelenkgrube der 2ten Reihe ein. Die ausgehöhlte *Seitenfläche* des *os naviculare*, durch die es den Namen Schiffbein erhalten hat, ferner die ausgehöhlte *Fingerfläche* des *os lunatum*, durch die es den Namen Mondbein erhalten hat, und die *Fingerfläche* des *os triquetrum* bilden zusammen eine grosse Gelenkgrube, die durch das Mondbein in 2 kleinere getheilt wird. Neben der *Fingerfläche* des *os naviculare* ragt ein Hügel, *tuberculum*, in die Hohlhand, welcher die *eminentia carpi* der ersten Reihe am Daumenrande darstellt.

### *Die zweite Reihe der Handwurzelknochen.*

In ihr liegen von dem Daumenrande der Hand bis zum Kleinfingerrande das *grosse vielwinkliche Bein*, *os multangulum majus*, das *kleine vielwinkliche Bein*, *os multangulum minus*, das *Kopfbein*, *os capitatum*, und das *Hakenbein*, *os hamatum*. Das *os multangulum minus* und *capitatum* haben, weil sie an einander liegen, und von

dem *os multangulum majus* und *hamatum* in die Mitte genommen werden, *Seitenflächen*, welche Gelenkflächen sind: dagegen liegt das *multangulum majus* am Daumenrande der Hand, das *hamatum* am Kleinfingerrande der Hand, und beide haben daher eine *Seitenfläche*, die nicht Gelenkfläche ist. Die dem *Arme* zugekehrten *Flächen* des *os multangulum majus* und *minus* bilden, weil sie die kleinsten Knochen der 2ten Reihe sind, eine Gelenkgrube, in die der von dem *os naviculare* gebildete Gelenkvorsprung der 1sten Reihe passt; die *Armflächen* des viel grösseren *os capitatum* und *hamatum* bilden einen Gelenkvorsprung, der in der entsprechenden, vom *os naviculare, lunatum* und *triquetrum* gebildeten, Grube aufgenommen wird. Zu diesem Gelenkvorsprunge trägt der Kopf des Kopfbeins das meiste bei. Die *Fingerfläche* des *os hamatum* dient zweien Mittelhandknochen zur Anlage, dem 5ten und 4ten; die 3 übrigen nehmen die 3 andern Mittelhandknochen der Reihe nach auf; das *os capitatum* den des 3ten, das *os multangulum minus* den des 2ten, das *os multangulum maius* den des Daumens; der Mittelhandknochen des Zeigefingers berührt aber zugleich die 2 benachbarten Handwurzelknochen. Der in der Hohlhand vorspringende *Haken*, *hamulus*, zeichnet das *os hamatum* aus und bildet die eminentia carpi an dem Kleinfingerrande; das *tuberculum* am *os multangulum majus* ist die eminentia carpi am Daumenrande. Beide haben an der Seite, die sie einander zuwenden, eine Rinne.

Die 3 *grössten ossa carpi* sind das hamatum, capitatum und naviculare, der Haken, der Kopf und die schiffförmige Vertiefung machen sie unterscheidbar; die 2 *kleinsten* sind das pisiforme, das nur eine Gelenkfläche hat, und das multangulum minus, die 3 *mittleren* sind das multangulum majus, triquetrum und Mondbein; die vieleckige Gestalt des erstern, und der mondförmige Ausschnitt des letztern machen sie unterscheidbar.

### *Die Mittelhandknochen, ossa metacarpi.*

Vier von ihnen sind fast unbeweglich untereinander ver-

bunden. Sie passen mit der platten, ungefähr dreieckigen, nicht ebenen Gelenkfläche ihrer oberen Extremität, *basis*, an die 2te Reihe der ossa carpi, mit den Seitenflächen derselben, die sie einander zuwenden, liegen sie an einander. Ihr Körper ist cylindrisch, etwas 3seitig. Der schärfste Winkel ist nach der Hohlhand, die gewölbte Fläche nach dem Rücken der Hand gewendet. In der Längenrichtung sind sie etwas gekrümmt. Ihre unteren Extremitäten sind glatte überknorpelte *Köpfchen*, *capitula*, an die sich die flachen Gelenkgruben der 1sten Fingerglieder anlegen, und freie Gelenke bilden. Während bei vielen andern freien Gelenken der beweglichere Knochen den Gelenkkopf hat, trägt bei diesen der beweglichere Knochen, das erste Fingerglied, die Gelenkhöhle. Seitwärts sind die Köpfchen der Mittelhandknochen plattgedrückt, durch die Anlage der Bänder, die sie unter einander verbinden. Der 2te Mittelhandknochen ist der längste, weil er zwischen das *os multangulum majus*, *minus* und *capitatum* hineingreift. Die Basis des 5ten Mittelhandknochens ist durch einen, in eine stumpfe Spitze auslaufenden, Höcker ausgezeichnet.

*Der Mittelhandknochen des Daumens*, *os metacarpi pollicis*. Der einzige, welcher beträchtlich beweglich ist, ist zugleich der dickste und kürzeste. Seine Basis ist mit der sattelförmigen Gelenkfläche des os multangulum majus durch ein freies Gelenk, arthrodia, verbunden, und ist selbst sattelförmig aber in umgekehrter Lage. Sein Köpfchen ist platt und seitwärts nicht durch Seitenbänder befestigt, sondern von allen Seiten von einer festen Gelenkkapsel umgeben. Sein Körper ist wie ein Fingerglied auch an der Hohlhandseite platt gedrückt.

## *Knochen der Finger*, *phalanges digitorum.*

Der Daumen hat 2, die anderen Finger jeder 3 Glieder. Die obersten sind die längsten, die mittelsten kleiner, die untersten die kleinsten. Die letzten haben nur ein Gelenkende und eine rauhe stumpfe Spitze an ihrem etwas ange-

schwollenen andern Ende. Die mittelsten und obersten Glieder der Finger unterscheiden sich dadurch, dass die oberen Gelenkenden der obersten Glieder eine einfache, nicht in 2 Gruben getheilte, Gelenkfläche haben, denn sie bilden mit den capitulis ossium metacarpi eine arthrodia, während die oberen Gelenkenden der mittleren Glieder dagegen eine Gelenkfläche besitzen, die durch eine mittlere Erhabenheit in 2 Grübchen getheilt wird, denn sie sind mit den 1sten Gliedern durch ginglymus verbunden. Die unteren Gelenkenden der obersten und mittleren Glieder bilden Rollen, welche seitwärts Eindrücke von der Befestigung der ligamentorum lateralium haben.

Die Grösse der Glieder verhält sich bei den meisten Fingern wie die der Finger. Die des Daumens sind aber die grössten und dicksten. Die Körper der Phalangen haben eine platte Hohlhandseite und eine gewölbte Rückenseite. Die Phalangen schliessen keine röhrenförmige Markhöhle ein.

## *Bänder des Vorderarms und der Hand.*

### *Das Ellenbogengelenk.*

Die ulna und der radius können sich gemeinschaftlich um das untere Gelenkende des Oberarms drehen, und dadurch die Beugung und Streckung, *flexio* und *extensio* hervorbringen. Zu diesem Zwecke werden die Gelenkenden dieser Knochen von einem einzigen Synovialsacke umgeben, der gemeinschaftlich mit der sogleich zu beschreibenden ziemlich straffen Fortsetzung der Knochenhaut, die über ihn hinweggeht und mit ihm verwachsen ist, die Kapsel dieses Gelenks bildet. Ausserdem wird die Sattelfläche der cavitas semilunaris major der ulna an der Rolle, das Köpfchen des Radius aber an dem processus capitatus des Oberarmknochens durch 2 *Seitenbänder* angedrückt erhalten.

*Ligamentum capsulare cubiti.* Der dieser Kapsel angehörende grosse Synovialsack überzieht oben die trochlea und rotula des os brachii und die Gelenkvertiefungen über ihnen, lässt aber den condylus externus und internus unüber-

zogen; unten überzieht er die cavitas semilunaris major und minor der ulna, das Köpfchen und einen Theil des Halses des radius. Oberhalb der Rolle in den Gruben des Oberarmknochens, in die das olecranon und der processus coronoideus eingreifen, liegt Gelenkfett und schützt die Gruben vor Druck. Die über das Gelenk hinweggehende Fortsetzung der Knochenhaut ist mit dem nicht an dem Knochen angewachsenen Theile des Synovialsackes verwachsen.

*Ligamenta lateralia.* Von dem äusseren condylus des Oberarmknochens zu dem das Köpfchen des radius umgebenden Ringbande geht das *ligamentum brachio-radiale*, oder *laterale externum*. Weil es sich nicht an den Radius selbst, sondern nur an das Ringband desselben ansetzt, erhält es den Radius an den processus capitatus angedrückt, ohne ihn zu verhindern, sich um sich selbst drehen zu können. Von dem inneren condylus des Oberarmknochens zu der Seite des processus coronoideus ulnae geht das *ligamentum brachio-cubitale* oder *laterale internum*. Beide bestehen aus starken dicken Bandfasern.

## *Bänder für das Drehgelenk des radius an der ulna.*

Der radius dreht sich oben in einem Bandringe und in der cavitas semilunaris minor der ulna, unten mittelst seiner incisura semilunaris um das untere Köpfchen der ulna, um seine Längenaxe, und bewirkt dadurch die Pronation und Supination der Hand. Die zu diesem Zwecke an dem oberen Ende des Radius und der ulna befindlichen überknorpelten Stellen sind im Ellenbogengelenke mit eingeschlossen.

*Ligamentum annulare radii, das Ringband des Radius*, ein festes Band, das um den Rand des Köpfchens des Radius geht, und sich an den beiden Enden der cavitas semilunaris minor befestigt. Dieses Band ist inwendig von der Synovialhaut des Ellenbogengelenks umgeben. An seiner vorderen Seite ist es mit dem ligamentum laterale externum verwachsen.

*Membrana interossea cubiti*, füllt den Zwischenraum zwischen radius und ulna aus, an deren schärfstem Winkel sie sich befestigt. Sie verbindet den radius seiner ganzen Länge nach mit der ulna. Eine Verstärkung derselben heisst *chorda transversalis cubiti*, und geht von der Wurzel des processus coronoidei ulnae zu der tuberositas radii herab.

*Membrana capsularis sacciformis*, eine zwischen den unteren Enden der ulna und des radius liegende Gelenkkapsel, welche aus einem Synovialsacke besteht, der die cavitas semilunaris radii und den ihr zugekehrten Theil des Köpfchens der ulna überzieht, und an seinem nicht an die Knochen angewachsenen Theile durch die Fortsetzung der Knochenhaut und des ligamentum interosseum verstärkt ist. Da sie sehr weit ist, so gestattet sie, dass sich der radius um das Köpfchen der ulna ein Stück herum drehen kann.

## *Bänder, die zur Arthrodia der Handwurzel mit dem Vorderarme gehören.*

*Ligamentum capsulare carpi et antibrachii.* Nur das untere Ende des radius trägt zur Bildung dieses Gelenks bei, denn die ulna reicht nicht bis zur Handwurzel herab. In dem Zwischenraume zwischen dem Köpfchen der ulna und dem os triquetrum liegt aber eine dreieckige Knorpelplatte, *cartilago triquetra*, welche eine unmittelbare Fortsetzung des Knorpels ist, von welchem das Gelenkende des radius überzogen ist. Diese Knorpelplatte trägt also zur Vergrösserung der Gelenkfläche bei. Ein Synovialsack umfasst die 3eckige Gelenkfläche des radius und die der cartilago triquetra geht zu der überknorpelten Brachialseite des os naviculare, lunatum und triquetrum hinüber, die er überzieht, und wird an seinem freien Theile durch eine Fortsetzung der Knochenhaut dicker und fester. An beiden Seitenrändern wird das Gelenk von *faserigen Verstärkungsbändern* bedeckt, die von den Vorderarmknochen zu dem os naviculare und triquetrum gehen. Aber auch auf der Rücken- und Hohlhandfläche der Handwurzel liegen einige Verstärkungsbänder,

welche vom radius und von der ulna zur ersten Reihe der Handwurzelknochen schräg hinübergehen.

### *Bänder zur Verbindung der Handwurzelknochen unter sich.*

*Ligamentum capsulare binorum ordinum ossium carpi.* Ein Synovialsack liegt zwischen beiden Reihen und überzieht nicht nur die Gelenkflächen, welche die beiden Reihen einander zuwenden, sondern giebt auch blinde Fortsätze zwischen die einander zugekehrten Seitenflächen der einzelnen Knochen. Auf der Rücken- und auf der Hohlhandseite, vorzüglich aber an dem Daumen- und Kleinfingerrande der Handwurzel, gehen *straffe Bänder* von einem Handwurzelknochen zum andern.

*Ligamentum capsulare ossis pisiformis.* Das os pisiforme ist durch eine besondere Kapselmembran an dem os triquetrum eingelenkt, und nimmt daher an der gemeinschaftlichen Kapsel der anderen ossa carpi keinen Antheil.

*Ligamentum carpi volare proprium.* Dieses ist das starke Band der Hohlhand, das von den 2 eminentiis carpi an dem Daumenrande (*tuberculum ossis navicularis et multanguli majoris*) zu den 2 eminentiis carpi an dem Kleinfingerrande (*ossiculum pisiforme* und *hamulus ossis hamati*) herüber gespannt ist, und mit welchen zusammengenommen der carpus einen Ring bildet, durch den die Sehnen der langen Beugemuskeln der Finger gehen.

### *Bänder der 4 unbeweglichen Mittelhandknochen an ihren mit dem carpus verbundenen Enden.*

*Ligamenta capsularia ossium carpi et metacarpi.* Zwischen den Knochen des carpus der 2ten Reihe und den Mittelhandknochen liegen Gelenkkapseln, die oft Fortsetzungen der zwischen den Handwurzelknochen gelegenen Kapseln sind. Straffe *Faserbänder*, die von den benachbarten Handwurzelknochen auf dem Rücken und in der Hohlhand zu den Mittelhandknochen gehen, befestigen diese Knochen noch mehr.

### *Bänder zur Verbindung der 4 unbeweglichen Mittelhandknochen unter sich.*

*Ligamenta baseos ossium metacarpi.* Auf dem Rücken, und vorzüglich in der Hohlhand gehen straffe Bänder an der basis von einem Mittelhandknochen zum andern.

*Ligamenta capitulorum ossium metacarpi* gehen in der Hohlhand von einem capitulo zum andern. Durch diese Bänder werden die 4 Mittelhandknochen gleichsam zu einem einzigen Theile der Hand verbunden.

### *Bänder zur Verbindung des Mittelhandknochens des Daumens mit dem carpus.*

*Ligamentum capsulare ossis metacarpi pollicis.* Der Mittelhandknochen des Daumens, der nicht durch Bänder an den benachbarten Mittelhandknochen festgehalten ist, wird durch eine arthrodia mit dem os multangulum majus verbunden. Die zwischen beiden liegende Kapselmembran wird von allen 4 Seiten durch verstärkende Bänder gesichert.

### *Bänder der Finger.*

Die 1sten phalanges digitorum sind durch arthrodia mit den ossibus metacarpi verbunden; zwischen den einzelnen Phalangen jedes Fingers findet ginglymus Statt.

*Ligamenta capsularia phalangum digitorum.* Sie umgeben am 1sten Gelenke das capitulum ossis metacarpi und die obere Extremität der 1sten Phalanx: an dem 2ten Gelenke die untere Extremität der 1sten und die obere der 2ten Phalanx; am 3ten Gelenke die untere Extremität der 2ten und die obere der 3ten Phalanx.

*Ligamenta lateralia externa et interna phalangum.* Sie verstärken die Kapselmembranen, indem sie an der äusseren und inneren Seite von dem Ende des einen zu dem des anderen der mit einander verbundenen Knochen gehen.

Auf diesen Gelenken liegen in der Hohlhand Knorpel, die, nach Art der Kniescheibe, von der Synovialhaut des

Gelenkes an ihrer einen Seite überzogen werden. Die Hohlhandfläche dieser Knorpel ist der Queere nach concav und bildet eine Sehnenrolle. In den beiden Seitentheilen desjenigen Knorpels, der zwischen den ossibus metacarpi und dem carpus am Daumen und kleinen Finger liegt, befindet sich meistens ein knöcherner Kern, die *Sesambeinchen*, *ossicula sesamoidea.*

## *Entwickelung der Knochen des Oberarms, Vorderarms und der Hand.*

Die Körper der 3 *grossen Röhrenknochen* fangen fast zu gleicher Zeit an zu verknöchern, ungefähr gegen den 3ten Monat des Embryolebens; die oberen und unteren Ansätze an den Enden verknöchern dagegen erst nach der Geburt, nämlich im 1sten Jahre bis gegen das 7te Jahr, einige an denselben befindliche Knochenkerne bilden sich sogar erst zur Zeit der Pubertät. Die meisten von ihnen verschmelzen erst zur Zeit der Vollendung des Wachsthums, wo sich die *epiphyses* in *apophyses* verwandeln.

Die Körper der *Mittelhandknochen* fangen im 3ten Monate an zu verknöchern, nach der Geburt entsteht noch ein Kern, der bei dem Daumen in der basis, bei den übrigen an dem capitulo, also immer am freiesten Gelenke liegt. Sie entstehen also nur aus 2 Stücken, die um die Zeit der Vollendung des Wachsthums verschmelzen.

Die *Fingergelenke* fangen gegen den 4ten oder im 4ten Monate des Embryonenlebens an zu verknöchern, und erhalten am oberen Ende mehrere Jahre nach der Geburt einen Ansatz. Die Verknöcherung der letzten Gelenke fängt von der Spitze an.

Die *Handwurzelknochen* sind schon im 3ten Monate des Embryolebens als einzelne, getheilte Knorpel zu unterscheiden, sie verknöchern erst nach der Geburt, und zwar das Kopf- und Hakenbein zuerst, das Erbsenbein zuletzt gegen das 12te Jahr.

## Die Knochen der unteren Extremitäten, *ossa extremitatum inferiorum.*

### *Das Schenkelbein, os femoris.*

Es ist der längste, stärkste und dickste Röhrenknochen des menschlichen Körpers. Es liegt zwischen der Pfanne des ungenannten Beines und der tibia und ist etwas schief nach innen und abwärts gerichtet, denn die unteren Extremitäten nähern sich einander, da die oberen von einander abstehen.

Der *Körper* desselben hat eine vordere gewölbte und 2 Seitenflächen, die hinten in einer erhabenen, wulstigen und *rauhen Linie, linea aspera,* zusammenstossen. Die rauhe Linie fängt oben von den Trochanteren an und spaltet sich unten in zwei gegen die beiden Köpfe hin laufende Linien. Ohngefähr in der Mitte der rauhen Linie geht ein grösseres Loch für eine Arterie in den Knochen herein. Er ist nicht gerade, sondern etwas gebogen.

Der *Kopf* ist kugelförmig und überknorpelt. Nahe an der Mitte desselben befindet sich eine kleine Grube zur Anlage des ligamentum teres. Der Hals, der in der Nähe des Kopfes dünner, unten aber dicker ist, und hier einen unebenen Umfang zur Anlage des Kapselbandes hat, geht an der inneren Seite unter einem etwas stumpfen Winkel zu dem Körper nach aussen herab; an seiner Verbindung mit dem Körper, dem Kopfe gegenüber, erhebt sich der *grosse Rollhügel, trochanter major,* der zur Befestigung mehrerer Muskeln dient, die den Knochen nach aussen, oder umgekehrt das Becken drehen, oder die Abduction bewirken. Seine innere Fläche ist ausgehöhlt und uneben; er selbst endigt sich in eine stumpfe Spitze, und an seiner Wurzel ist noch eine tiefe Aushöhlung. Hinten und innen erhebt sich mit einer breiten Grundfläche ein runder und ziemlich glatter Hügel, der *kleine Rollhügel, trochanter minor,* an den sich Muskeln setzen, die den Knochen nach vorn beugen. An der hinteren Seite liegt zwischen beiden Rollhügeln die *linea intertrochanterica posterior,* welche die hintere Aushöh-

lung vergrössert. Auch an der vorderen Seite wird die Basis des Halses durch eine etwas weniger in die Augen fallende *linea intertrochanterica anterior* begränzt. Die *untere Extremität* ist dick und breit, an ihr unterscheidet man die beiden überknorpelten *Gelenkfortsätze*, *condyli*. Vorn gehen sie, ohne durch eine beträchtliche Vertiefung von einander getrennt zu sein, in einander über, hinten dagegen werden sie durch einen tiefen Einschnitt getrennt, welcher die Kniekehle bilden hilft. Der condylus internus ragt weiter nach unten herab, als der condylus externus. Hierdurch wird bewirkt, dass die nach den Knieen zu convergirenden Oberschenkelknochen auf der ziemlich horizontalen oberen Fläche der tibia ruhen können. An der Seite, die ein jeder condylus dem andern zukehret, befindet sich eine kleine Vertiefung, welche den ligamentis cruciatis zur Anlage dient. Uebrigens ist noch an der äusseren Seite jedes condyli eine flache Erhabenheit zur Anlage der Seitenbänder vorhanden. Der Körper des Knochens besteht aus sehr fester Knochenmasse und schliesst eine Markhöhle, welche netzförmiges Knochengewebe enthält, ein. Die Extremitäten sind schwammig. Oben verbindet sich das Schenkelbein im acetabulo mit dem os innominatum, unten mit der tibia und patella.

### *Bänder des Kugelgelenks des Oberschenkels.*

Das Oberschenkelbein wird theils durch Bänder, theils durch die Muskeln in seiner Lage in der tiefen Pfanne des Beckenknochens erhalten.

*Labrum cartilagineum acetabuli.* Dieser elastische knorpliche Rand der Pfanne, der hinten und oben am höchsten und dicksten ist, unten und innen über die incisura acetabuli brückenartig weggeht, umfasst den Kopf des os femoris, so, dass derselbe nur mit einigem Widerstande aus der Pfanne heraus treten kann. Aus eben dem Grunde erschwert aber auch der knorpliche Rand das Zurückbringen eines ausgerenkten Kopfes.

*Membrana capsularis femoris.* Ein Synovialsack überzieht die Höhle des acetabulum und das labrum cartilagineum desselben, geht von da bis nahe an die Verbindungsstelle des Halses und Körpers des os femoris, und überzieht hierauf den grössten Theil des Halses und den Kopf des Knochens. An der vorderen und unteren Seite des Halses erstreckt sich die Kapsel weiter herab als hinten und oben. Der freie Theil dieses Sackes ist durch die Fortsetzung der Knochenhaut so verstärkt, dass die hierdurch entstehende Gelenkkapsel viel dicker als die Kapsel des Oberarms ist. Dieses freie Gelenk hat, weil es zugleich die Rollung des Knochens nicht hindern soll, keine Seitenbänder.

*Ligamentum teres.* Es entspringt aus der Grube des acetabuli an deren vorderem und unteren Theile, hat viel Gelenkfett neben sich, wird von einer, von der Synovialhaut gebildeten, Scheide überzogen, und geht an die Vertiefung des Kopfs. Es ist lang genug, dass der Kopf nach vorwärts und unten aus dem acetabulum ohne eine Zerreissung dieses Bandes heraustreten kann. Dagegen verhindert es ein solches Heraustreten nach oben oder hinten. Bei der aufrechten Stellung des Körpers ist das Becken an den Köpfen der Oberschenkelknochen vermittelst dieses Bandes aufgehangen und dadurch wird der Druck vermindert, der ausserdem ganz auf die Stelle fallen würde, wo der Kopf den oberen Theil der Gelenkpfanne berührt.

## *Der Unterschenkel, crus.*

Der Unterschenkel als die zweite Abtheilung der unteren Extremität, besteht aus der *Schienbeinröhre*, *tibia*, der *Kniescheibe*, *patella*, und dem *Wadenbeine*, *fibula*. Oben stösst die *fibula* nicht an den Oberschenkelknochen, unten dagegen haben beide Knochen an der Bildung der Gelenkgrube für den Fuss Antheil; die fibula ist unbeweglich mit der tibia verbunden. Durch alle diese Umstände unterscheiden sich die Verhältnisse der fibula und der tibia am Unterschenkel von denen der ulna und des radius am Vorderarme.

## *Das Schienbein, tibia.*

Das *Schienbein* liegt an der inneren Seite des Unterschenkels, ist oben dicker, unten dünner. Die obere Extremität besteht aus 2 Gelenkfortsätzen, dem äusseren und inneren Condylus, *condylus externus et internus*, die zu einem einzigen Stücke vereinigt sind. Jeder von ihnen hat oben eine überknorpelte sehr flache Grube zur Aufnahme eines condyli femoris. Zwischen beiden Gruben erhebt sich ein doppelter Hügel, *eminentia intermedia*, zur Anlage der Kreuzbänder. Hinter den Gelenkfortsätzen befindet sich ein Ausschnitt für die Kniekehle, *incisura poplitea*; vorne ein rauher Hügel, *tuberositas tibiae*, an welchem das ligamentum patellae befestiget ist; über diesem Hügel befindet sich eine kleine Vertiefung, an welcher die Spitze der Kniescheibe liegt. An dem condylus externus ist nach unten zu eine kleine, flach ausgehöhlte und überknorpelte Stelle zur Verbindung mit der fibula vorhanden.

An dem unteren Ende ist die innere Seite länger, als die äussere, wegen des hervorstehenden *inneren Knöchels, malleolus internus.* Diesem Fortsatze gegenüber ist eine längliche, überknorpelte Vertiefung für die Anlage der fibula befindlich. Zwischen diesen beiden Stellen liegt nach unten die ausgehöhlte und überknorpelte Gelenkfläche, welche den astragalus aufnimmt. Hinter dieser Gelenkfläche an dem inneren Knöchel befindet sich eine Rinne, in welcher die Sehne des musculus tibialis posticus liegt.

Der Körper hat 3 Flächen und eben so viel Winkel. Der *vordere Winkel, crista tibiae*, geht von der tuberositas tibiae herab, ist anfangs scharf, unten aber abgerundet; ihm liegt die *hintere* Fläche gegenüber, und zwischen ihm und der hinteren Fläche befinden sich 2 *Seitenflächen.* Die innere von ihnen liegt dicht unter der Haut. Am Winkel, der der fibula zugewendet ist, ist das ligamentum interosseum angewachsen. Auf der *hinteren Fläche* befindet sich oben das foramen nutritium des Knochens.

## *Die Kniescheibe, patella.*

Sie ist ein kleiner, 3eckiger Knochen, welcher zwischen den condylis femoris und der tibia liegt. Die *Basis* ist der dickste Theil des Knochens, der nach oben gegen das Schenkelbein gerichtet ist. Die *Spitze*, *apex*, ist stumpf abgerundet und durch das ligamentum patellae an die tuberositas tibiae befestiget. Eine rauhe kleine Grube an der Spitze rührt von der Insertion des Kniescheibenbandes her. Die vordere Fläche ist gewölbt und uneben; die hintere Fläche ist überknorpelt und durch eine von der Basis zur Spitze gehende Erhabenheit in eine grössere und kleinere Fläche abgetheilt, welche die beiden condylos nahe an ihrer Vereinigung berühren. Die Kniescheibe passt daher zwischen die beiden condylos des Oberschenkelknochens hinein und kann daselbst wie in einer Rinne herauf- und herabgleiten. Die Kniescheibe besteht aus einem sehr schwammigen Gewebe, und wird nur von einer dünnen dichten Substanz umgeben. Sie vergrössert den Winkel, unter dem die Streckmuskeln auf die tibia wirken.

## *Das Wadenbein, fibula.*

Das *Wadenbein* liegt an der äusseren Seite des Unterschenkels etwas nach hinten, und ist dem äusseren hinteren Winkel der tibia beinahe entgegengesetzt. Es ist lang, schmal und ungleich 3seitig; übrigens aber von der Substanz, wie andere cylindrische Knochen. Die obere Extremität oder *caput fibulae* ist platt und etwas schief gerichtet; an der inneren Seite hat sie eine überknorpelte Fläche zur Verbindung mit der tibia; nach hinten und oben endiget sie sich in eine stumpfe Spitze. Die untere Extremität ist platter als die obere, und bildet den *äusseren Knöchel*, *malleolus externus*, der tiefer herabgeht als der innere, und nach innen eine flache concave Knorpelfläche hat, die einen Theil der Gelenkhöhle für den astragalus bildet. Hinter dem Knöchel ist eine Furche für die Sehne des musculus peroneus longus und brevis. Der Körper ist dünn und in der Mitte ein

wenig nach innen gedreht; zugleich 3seitig und mit 3 Flächen und eben so vielen Winkeln versehen, die sich um den Knochen etwas winden. Das ligamentum interosseum ist nicht seiner ganzen Länge nach an dem der tibia zugekehrten Winkel, sondern zum Theil an der nach diesem Knochen hin gerichteten Fläche angewachsen.

## *Bänder des Kniegelenkes.*

*Membrana capsularis genu.* Ein Synovialsack überzieht etwas mehr als den überknorpelten Theil des Gelenktheiles des os femoris, lässt aber die 2 condylos seitwärts zum Theil frei, überzieht ferner die hintere Oberfläche der Kniescheibe und geht zur überknorpelten Fläche der tibia über. Sehnenfasern verstärken seinen freien Theil. Ein auffallend dickerer, die Kapsel verstärkender, Sehnenstreifen ist in der Kniekehle bemerklich. Er läuft in schräger Richtung vom condylus externus ossis femoris gegen den condylus internus tibiae herab und wird von manchen Anatomen *ligamentum popliteum* genannt. Zwischen beiden condylis und der Kniescheibe bildet er eine mit Gelenkfett erfüllte Verdoppelung.

*Ligamenta lateralia.* Zwei Seitenbänder, ein *äusseres* aus zwei Bündeln bestehendes, welches von dem condylus externus des Oberschenkelknochens zum Köpfchen der fibula herabgeht und ein *inneres*, das sich vom condylus internus femoris zum condylus internus tibiae erstreckt, erhalten die sattelförmige Gelenkfläche des Oberschenkelknochens an der tibia angedrückt.

*Ligamenta cruciata*, liegen hinten zwischen den condylis ossis femoris, und halten die Knochen vorzüglich fest zusammen; das *vordere* geht von der eminentia intermedia tibiae zum condylus externus ossis femoris, das *hintere* von der eminentia intermedia zum condylus internus in die Höhe.

*Cartilagines semilunares*, 2 sichelförmige Knorpel, die auf dem condylus externus und internus tibiae oben

aufliegen, vorn durch ein Band unter sich zusammenhängen, hinten an der tibia neben den ligamentis cruciatis angeheftet sind. Weil ihr convexer Rand sehr dick, ihr concaver sehr dünn ist, bilden sie ein Paar flache Gruben auf der Gelenkfläche der tibia, in die die condyli ossis femoris eingreifen.

### *Bänder der tibia und fibula.*

*Membrana capsularis capituli fibulae*, umgiebt die überknorpelte Oberfläche, durch die sich die tibia und die fibula oben berühren.

*Ligamentum interosseum.* Der Zwischenraum zwischen der tibia und fibula ist durch diese sehnige straffe Haut ausgefüllt, an der viele Muskeln entspringen, und durch die mehrere Blutgefässe hindurchgehen.

*Ligamenta malleoli externi.* Ein *vorderes* und ein *hinteres* straffes Band, von denen jedes wieder in 2 getheilt werden kann, gehen queer vom malleolus externus zu dem vorderen und hinteren Rande der Ausschweifung der tibia, die die fibula aufnimmt.

### *Knochen des Fusses, ossa pedis extremi.*

Der Fuss besteht wie die Hand aus einer hinteren Abtheilung, die aus Knochen zusammengesetzt ist, welche unter einander sehr wenig beweglich sind, und den *tarsus* und *metatarsus* bilden, und aus einer vorderen Abtheilung, die aus den beweglichen *Zehen* besteht. Der Fuss ist mit dem Unterschenkel unter einem fast rechten Winkel verbunden, daher nennt man die Bewegung, durch die dieser Winkel spitzer wird, *Beugung*, während dieselbe Bewegung an der Hand Streckung heisst. Er ist, während man steht und sich auf die Zehen erhebt, als ein einarmiger, unter andern Verhältnissen als ein 2armiger Hebel zu betrachten.

### *Knochen der Fusswurzel, ossa tarsi.*

Die Fusswurzel hat eine *hintere grössere Abtheilung*, die aus 2 grossen Knochen, dem astragalus und calcaneus, und eine vordere kleinere, die aus 5 kleineren Knochen besteht.

Der *astragalus* liegt hinten und auf der Grosszehenseite des Fusses, der *calcaneus* auch hinten, aber tiefer und mehr auf der Kleinzehenseite. Die hintere Abtheilung der Fusswurzel ist mit der vorderen durch eine queere Gelenkfläche verbunden, an der sich beide Abtheilungen leicht von einander trennen lassen. Man kann auch die Fusswurzel als aus 2, der Länge des Fusses nach neben einander liegenden, Abtheilungen bestehend betrachten. Die eine Abtheilung liegt höher und auf der Grosszehenseite. Hinten liegt der *astragalus*, vor ihm das *os naviculare*, und vor diesem endlich die 3 *ossa cuneiformia*, an die sich die Mittelfussknochen der 3 ersten Zehen einlenken. Die 2te Abtheilung liegt tiefer und auf der Kleinzehenseite. Hinten liegt der *calcaneus* und vor ihm das *os cuboideum*, an das sich die 2 Mittelfussknochen der 2 letzten Zehen befestigen. Der *calcaneus* ist der grösste Fusswurzelknochen, auf ihn folgt der *astragalus*. Das *os cuboideum*, das sich durch seine Würfelgestalt, und das *os naviculare*, das sich durch seine schiffförmige Gelenkfläche unterscheidet, sind nächst jenen die grössten Fusswurzelknochen. Die 3 *ossa cuneiformia* sind die kleinsten Knochen, das grösste von ihnen liegt an dem Grosszehenrande des Fusses, das kleinste in der Mitte, das 3te neben dem os cuboideum.

*Astragalus* oder *talus*, das *Sprungbein*. Man theilt es in den Körper und den Fortsatz, der erstere ist grösser, der letztere kleiner; die Stelle, wo diese beiden Theile zusammenhängen, heisst der Hals. Der Körper ist der hintere Theil, er hat 4 Flächen; die *obere* ist überknorpelt und bildet eine halbe Rolle, die gegen die untere Gelenkfläche der tibia hinsieht; die Seitenflächen kann man als Fortsetzungen der oberen betrachten; die *äussere* ist breiter als die *innere*, und grenzt an die Gelenkfläche des malleolus externus der fibula; die *innere* ist kleiner, ausgehöhlt und wird von der Gelenkfläche des inneren Knöchels berührt. Der astragalus passt folglich in die Gelenkvertiefung zwischen die beiden Knöchel so hinein, dass er nur vor- und rückwärts gedrehet, nicht aber seitwärts bewegt werden kann. Die *untere*

*Fläche* ist ausgehöhlt, überknorpelt und dient zur Verbindung mit dem calcaneus; am äusseren Rande ist sie mit einer Furche versehen, an welcher das Kapselband angewachsen ist. Der Fortsatz oder der vordere Theil des Knochens wird oben durch eine Aushöhlung, unten durch einen weiten Ausschnitt vom Körper unterschieden, seine vordere Fläche ist überknorpelt, gewölbt und mit dem os naviculare verbunden; die untere Fläche besteht aus 2 überknorpelten Stellen, welche an ähnliche des calcaneus passen.

*Calcaneus*, das *Fersenbein*, liegt unter dem vorigen, ist der grösste Knochen der Fusswurzel und dient dem ganzen Fusse zur Basis. Er wird eingetheilt in den *Körper*, in einen *vorderen* und in einen *inneren Fortsatz*. An dem Körper ist hinten eine rauhe Hervorragung, die *Ferse*, *calx*, an welche sich die sogenannte Achillessehne der Wadenmuskeln ansetzt. Die *obere Fläche* besteht aus 2 Abtheilungen, aus einer hinteren unebenen, und aus einer vorderen gewölbten und überknorpelten, auf welcher der astragalus mit seiner ausgehöhlten Fläche liegt. Die *untere Fläche* ist schmal und hat hinten 2 flache Hügel, an welche die aponeurosis plantaris befestiget ist. Die *innere Fläche* ist etwas concav und bildet gemeinschaftlich mit dem processus internus eine Hohlkehle, in welcher Nerven, Gefässe und Muskelsehnen zum Hohlfusse gehen; die *äussere Fläche* ist gerade und nur mit Bändern und den äusseren Hautdecken bedeckt. Der *processus anterior* hat oben eine überknorpelte, vertiefte Fläche für den astragalus. Da, wo der Hals des astragalus neben der eingeschnürten Stelle liegt, die sich oben zwischen dem processus anterior calcanei und dem Körper desselben befindet, entsteht zwischen beiden eine von Bändern ausgefüllte Lücke, *sinus tarsi*. Die *vordere Fläche* ist etwas vertieft, überknorpelt und mit dem os cuboideum verbunden. Die *äussere Fläche* ist sehr ungleich, mit einer Erhabenheit zur Anlage des abductor digiti minimi und einer Vertiefung zur Anlage des extensor brevis digitorum versehen. Der *processus internus* geht an der inneren Seite aus dem Körper

und dem grösseren Fortsatze hervor, und vergrössert wie gesagt die Hohlkehle an der inneren Fläche des Körpers; oben hat er eine kleine überknorpelte Stelle, auf welcher der astragalus aufliegt.

Das *Würfelbein*, *os cuboideum*, liegt weiter nach aussen, vor dem calcaneus und hat 6 Flächen; die *obere* ist uneben und nach dem Rücken des Fusses gekehrt; die *äussere* kleinste und die *untere* haben eine schiefe Furche, in welcher die Sehne des musculus peroneus longus in den Hohlfuss geht; die *hintere* Fläche ist überknorpelt und ganz dem calcaneus angepasst; die *vordere* Fläche besteht aus 2 Knorpelflächen, an welchen das os metatarsi quartum und quintum liegt; die *innere* Fläche ist die längste und hat 2 Knorpelflächen, von denen die eine das os naviculare, die andere das os cuneiforme tertium berührt.

*Os naviculare*, das *Schiffbein*, liegt am inneren Rande des Fusses vor dem astragalus, an welchen es mit seiner hinteren ausgehöhlten und überknorpelten Fläche gränzt; die vordere Fläche ist gewölbt und durch 2 sanft erhabene Linien in 3 überknorpelte Flächen abgetheilt, welche die 3 ossa cuneiformia berühren. Die *obere* Fläche ist rauh und von einem Ende zu dem anderen gewölbt. Die *untere* Fläche hat innen eine Furche für die in den Hohlfuss übergehende Sehne des musculus tibialis posticus. Das innere Ende ist ein nach unten hervorstehender Knorren, *tuberculum*. Das äussere Ende ist uneben und durch eine kleine überknorpelte Gelenkfläche an das os cuboideum gefügt.

*Os cuneiforme primum*, das *erste Keilbein*, ist das grösste und liegt am inneren Rande des Fusses, die gewölbte Basis in der planta pedis, die stumpfe Schneide an dem Rücken des Fusses. Die *hintere Fläche* ist dreiseitig, flach ausgehöhlt und schliesst sich an das os naviculare an. Die *vordere Fläche* ist halbmondförmig, überknorpelt und dient dem os metatarsi primum zur Anlage; die *innere Fläche* ist rauh, die *äussere* uneben und durch Knorpelflächen mit

dem os cuneiforme secundum und dem os metatarsi secundum verbunden.

*Os cuneiforme secundum*, das *zweite Keilbein*, ist das kleinste. Seine Basis ist uneben und an dem Rücken des Fusses befindlich, die Schneide abwärts gerichtet, die *hintere* dreieckige und überknorpelte Fläche an das os naviculare gefügt, die *vordere* überknorpelt und an das os metatarsi secundum schliessend; die *innere* überknorpelt und an dem vorigen, die äussere überknorpelt und an dem folgenden Fusswurzelknochen liegend.

*Os cuneiforme tertium*, das *dritte Keilbein*, ist etwas grösser, als das vorige und kleiner, als das erste. Die Basis ist an dem Rücken des Fusses, die Schneide in der planta pedis sichtbar. Die *hintere* überknorpelte und dreieckige Fläche desselben ist mit dem os naviculare verbunden; die *vordere* gleichfalls überknorpelte und dreieckige Fläche berührt das os metatarsi tertium; die *innere* überknorpelte liegt hinten an dem os cuneiforme secundum, vorne an dem os metatarsi secundum an; die *äussere* überknorpelte Fläche grenzt an das os cuboideum.

Alle Fusswurzelknochen bestehen aus einem schwammigen Knochengewebe, das nur von einer dünnen Knochenrinde umgeben wird. Sie bilden zusammen ein elastisches Gewölbe, vermöge dessen der Hohlfuss an seinem inneren Rande nicht mit dem Fussboden in Berührung kommt.

## *Der Mittelfuss, metatarsus.*

Die Mittelfussknochen bilden zusammen ein längliches Viereck, dessen obere Fläche convex, dessen untere hohl ist; an dem *vorderen Rande* sind die Zehen eingelenkt; der *hintere* ist mit den Fusswurzelknochen verbunden; ausserdem unterscheidet man noch den *äusseren* und den *inneren Rand.*

Die 5 Mittelfussknochen gehören zu den Röhrenknochen. An jedem unterscheidet man das hintere Ende, *basis*, das vordere, *capitulum*, und das Mittelstück. Die hinteren Enden berühren mit vertieften und überknorpelten Flächen die

Fusswurzelknochen; die vorderen haben die Gestalt eines überknorpelten Kopfs. Der 1ste Mittelfussknochen ist am kürzesten und zugleich am dicksten, die 4 übrigen sind länger und dünner und an ihren hinteren Enden weit dicker, als an den vorderen. Das Mittelstück hat an jedem Mittelfussknochen 3 Flächen und eben so viele Winkel. Eine Fläche sieht nach oben, die beiden Seitenflächen nach unten; 2 Winkel begränzen die obere Fläche, der 3te vereinigt beide Seitenflächen und liegt in der planta pedis. Das 5te os metatarsi endigt sich nach hinten und aussen in einen starken Höcker, *tuberculum*.

Die ossa metatarsi sind schwammig und nur in der Mitte mit einer festeren, an den Enden mit einer dünneren Knochenrinde umgeben. Sie unterstützen in der aufrechten Stellung den ganzen Körper und bilden grösstentheils den Rükken und die Sohlenfläche des Fusses.

## *Die Zehen, digiti pedis.*

Sie machen das Ende des Fusses aus, die 1ste heisst die *grosse Zehe*, *hallux*, und liegt am inneren Rande des Fusses; auf diese folgen die 2te, 3te, 4te und 5te oder kleinste. In Rücksicht ihrer Gestalt und Substanz kommen die Knochen der Zehen mit denen der Finger überein, nur mit dem Unterschiede, dass die Glieder viel kürzer sind. Die grosse Zehe hat, wie der Daumen, nur 2 Glieder, jede der übrigen Zehen besteht aus 3 Gliedern. Durch die Zehen, vorzüglich aber durch die grosse Zehe wird der Körper beim Gehen fortgestossen und gehoben. Die grosse Zehe ist auch deswegen mit viel dickeren Knochen versehen.

## *Bänder des Fussgelenkes.*

Der astragalus passt so zwischen den malleolus externus und internus hinein, dass er von beiden Seiten fast ganz von ihnen umfasst wird, und dadurch eine Verrenkung sehr schwer möglich ist. Das Gelenk gehört zu den Gelenken, die man ginglymus nennt. An ihm unterscheidet man folgende Bänder:

*Ligamentum capsulare tarsi et cruris.* Ein Synovialsack geht vom Umfange der überknorpelten Gelenkfläche der unter einander verbundenen tibia und fibula an den Umfang der überknorpelten Gelenkfläche des astragalus. Ein blindes Ende desselben erstreckt sich auch zu der Berührungsfläche der tibia und fibula. Der freie Theil desselben, der durch sehnige Fasern verstärkt wird, ist vorn und hinten wie bei den meisten Gewerbgelenken sehr dünn.

*Ligamenta lateralia.* Zwei sehr feste sehnige Seitenbänder erhalten den astragalus an die Gelenkfläche der tibia und fibula angedrückt. Das *innere* Seitenband (*ligamentum deltoideum*) geht vom malleolus internus zum Rücken des os naviculare und zur Seite des astragalus und calcaneus. Das *äussere* Seitenband geht vom malleolus externus an den processus anterior astragali, an die Seite des astragalus und an die Seite des calcaneus, und kann in 3 Bänder zertheilt werden.

## *Bänder der Fusswurzelknochen.*

*Fünf verschiedene Gelenkkapseln* liegen zwischen den Fusswurzelknochen. Nur zwischen dem os naviculare und den 3 Keilbeinen ist eine gemeinschaftliche Gelenkkapsel befindlich. Die Gelenke der Fusswurzelknochen, vorzüglich das des calcaneus und astragalus, und die dieser beiden Knochen mit dem os naviculare und cuboideum, geben dem Fusse ausser der Streckung und Beugung, die zwischen beiden malleolis geschieht, die Fähigkeit, sich etwas seitwärts zu drehen, so, dass die Fusssohle ein wenig nach innen oder aussen gewendet werden kann, was deswegen wichtig ist, weil das Gelenk zwischen den beiden malleolis fast gar keine Seitenbewegung zulässt. Durch die Verschiebung dieser Fusswurzelknochen erhält auch der Unterschenkel die Fähigkeit, sich gemeinschaftlich mit dem astragalus ein Wenig um seine Längenaxe zu drehen.

*Ligamenta propria tarsi,* Faserbänder, die im hohlen Fusse, auf dem Fussrücken und an beiden Rändern

des Fusses von jedem Fusswurzelknochen zu den benachbarten gehen. Auch der sinus tarsi wird von solchen Bändern (*apparatus ligamentosus*) ausgefüllt.

### *Bänder zwischen den Fusswurzel- und Mittelfussknochen.*

*Ligamenta inter tarsum et metatarsum.* Einige *Synovialsäcke*, die sich nicht immer auf dieselbe Weise verhalten, liegen zwischen der platten Basis der Mittelfussknochen und den sie berührenden Tarsusknochen.

*Faserbänder*, die auf dem Rücken und in dem Hohlfusse vorzüglich von solchen Fusswurzelknochen zu den Mittelfussknochen gehen, an welche die Mittelfussknochen eingelenkt sind, befestigen diese Knochen noch mehr.

### *Bänder zwischen den Mittelfussknochen.*

Alle fünf Mittelfussknochen sind unter einander an ihrer Basis durch *ligamenta baseos dorsalia*, *lateralia* und *plantaria* und an ihren capitulis durch *ligamenta capitulorum*, welche im hohlen Fusse liegen, verbunden. Der Mittelfussknochen der grossen Zehe ist von dieser Verbindung nicht ausgenommen, und daher nicht so beweglich als der Mittelhandknochen des Daumens, welcher von dem benachbarten Knochen abgezogen werden kann.

### *Bänder der Zehen.*

Die ersten Glieder der Zehen sind durch Arthrodie mit den capitulis ossium metatarsi verbunden, zwischen den einzelnen Gliedern findet ginglymus statt. An allen diesen Gelenken sind die Gelenkenden der Knochen von *membranis capsularibus* umgeben und durch *ligamenta lateralia* verstärkt, wie an der Hand.

Auf den Gelenken liegen im hohlen Fusse Knorpel, die an ihrer einen Seite von der Gelenkhaut überzogen werden. Sie sind mit einer Rinne versehen, über welche die Sehnen der Zehen bei ihrer Bewegung hin und her gleiten. Man nennt sie daher *Sehnenrollen*. Der auf dem Gelenke zwischen dem

grossen Zehen und dem Mittelfussknochen desselben gelegene, Knorpel hat in seinen beiden Seitentheilen knöcherne Kerne, die man *Sesambeinchen* nennt.

## *Entwickelung der Knochen des Fusses.*

Das os femoris, die tibia und fibula, die ossa metatarsi und phalanges verhalten sich bei ihrer Entwickelung wie die Knochen am Arme, nur fangen sie ein klein Wenig später an zu verknöchern, und die Zahl der Knochenkerne der Epiphysen weicht etwas ab. Wie alle Röhrenknochen schliessen auch diese bei Embryonen statt des Knochenmarks eine gallertartige Masse ein, die selbst beim Neugebornen noch nicht ganz in Mark verwandelt ist. Dagegen verknöchern die grösseren Fusswurzelknochen, auf denen der Körper beim Stehen ruht, früher als die Handwurzelknochen, der calcaneus schon im 6ten Monate, der astragalus vor der Geburt, die anderen in der Regel nach der Geburt. Der calcaneus ist der einzige Fusswurzelknochen, der, ehe sein Wachsthum vollendet wird, noch einen Kern am tuber bekommt. Die ersten Zehenglieder verknöchern zuerst, dann die 3ten, die 2ten zuletzt. Die Kniescheibe verknöchert lange nach der Geburt, die Sesambeinchen noch später.

## *Ueber die in den Gelenken des Körpers möglichen Bewegungen.*

Der gerade stehende Mensch kann seinen Körper selbst noch in den männlichen Jahren, bei unbewegter Fusssohle, so *um seine Längenaxe drehen*, dass diese Drehung sowohl nach rechts als nach links vollkommen oder fast einen Halbkreis beträgt, so dass er, ohne seinen Stand zu verlassen, den ganzen Horizont beschauen kann. An dieser Drehung hat der Fuss und das Kniegelenk, wenn wir die sehr geringe Verschiebung der Fusswurzelknochen nicht berücksichtigen, gar keinen Antheil. Sie geschieht vielmehr, indem sich das Becken in seinen Pfannen auf beiden Köpfen der Oberschenkelbeine, die Körper der Wirbel, vorzüglich der Brust- und Halswirbel auf einander durch Dehnung der Bandscheiben,

und der Atlas mittelst seines Gelenks auf dem Epistropheus drehen.

Nach *vorwärts* kann sich der Mensch zwischen dem Atlas und dem Hinterhaupte, in der Wirbelsäule und in den Pfannen so beugen, dass sich sein Gesicht, ohne dass er das Gleichgewicht verliert, um mehr als einen Halbkreis *vertical* dreht. Nach hinten beträgt diese Beugung mehr als $\frac{2}{3}$ eines Halbkreises. Beide Krümmungen würden noch beträchtlicher sein, wenn er sie nicht, um sich im Gleichgewichte zu erhalten, beschränken müsste.

Dadurch, dass sich das Gelenk der Zehen am Mittelfusse nach vorwärts, das Fussgelenk nach rückwärts, das Kniegelenk nach vorwärts, das Pfannengelenk wieder nach rückwärts, und die Lendenwirbel endlich nach vorwärts beugen und in entgegengesetzter Richtung ausstrecken können, ist es möglich, den Rumpf so schnell senkrecht in die Höhe zu bewegen, dass er, indem er in der ihm mitgetheilten Bewegung nach aufwärts beharrt, den unteren Theil des Körpers mit sich fortreisst, eine Bewegung, die man Sprung nennt.

Durch die Beugsamkeit der Halswirbel, der untersten Rückenwirbel und der Lendenwirbel, so wie auch durch eine Bewegung in den Pfannen, ist der Mensch auch zu einer nicht unbeträchtlichen Seitenbeugung fähig.

---

# Muskellehre.

## Myologia.

Bei weitem den grössten Theil der Masse des Körpers macht das Fleisch, oder was dasselbe ist, die Muskelsubstanz aus. Ungeachtet dessen Hauptzweck ist Bewegungen hervorzubringen, so bestimmt es doch zugleich sehr die Form des Körpers, und hilft mehrere grössere Höhlen, in denen weiche Theile aufgehangen sind, die Brust-, Bauch- und Beckenhöhle, und mehrere kleinere, wie die Mund- und Augenhöhlen, und manche hohle Organe bilden. Zwischen dem Fleische liegen Gefäss- und Nervenstämme, die dadurch geschützt werden. Weil sich bei der Ernährung des Fleisches eine beträchtliche Wärme entwickelt, werden zugleich die im Innern des Körpers liegenden Theile vor dem Einflusse der kühleren äusseren Temperatur geschützt.

Die Fleischfasern besitzen das Vermögen sich zu verkürzen, wobei sie zugleich dicker, härter und fester werden. Entweder sind sie *gerade* oder *gekrümmt*. Im ersteren Falle sind ihre 2 Enden an Theile des Körpers angewachsen, von denen der eine oder beide beweglich sind: unter diesen Umständen nähern sie diese Theile einander, wenn sie sich zusammenziehen. Bei gekrümmten Fleischfasern, deren Enden an unbeweglichen, oder minder beweglichen, Theilen angewachsen sind, vermindert sich bei ihrer Zusammenziehung ihre Krümmung. Zu den letzteren gehören z. B. die Schliessmuskeln, *sphincteres*, das Zwerchfell, einige Bauchmuskeln etc. Die geraden Fleischfasern verändern also die Lage be-

weglicher Theile, die gekrümmten dagegen die Grösse eingeschlossener Räume oder Oeffnungen. Von den Fleischfasern, welche gewisse Canäle oder Höhlen von allen Seiten umschliessen *(hohle Muskeln)* z. B. von denen des Herzens, der Speiseröhre, des übrigen Darmkanals und der Harnblase, wird nicht in der Myologie, sondern bei der Beschreibung dieser Organe die Rede seyn.

Fleischfasern, welche zu einer einzigen, inniger zusammenhängenden, eine Bewegung ausführenden Fleischmasse vereinigt sind, nennt man einen *Muskel.*

Fleischfasern, welche *lang* sind, oder welche gerade in derjenigen Richtung laufen, in der ein Theil gezogen werden kann, können den beweglichen Theil um ein grösseres Stück fortziehen, als kürzere oder solche, die nicht gerade in jener Richtung, sondern schief liegen. Bei den langen Muskeln ist es aber, damit sie den Theil, an den sie sich ansetzen, um ein grosses Stück fortrücken können, nicht nöthig, dass die Fleischfasern ihrer ganzen Länge nach ununterbrochen sind, wenn nur die durch Sehnen unterbrochenen Stücken alle dieselbe Richtung haben.

Je *zahlreicher* die Muskelfasern sind, welche einen *Muskel* bilden, desto mehr kann der durch diesen Muskel bewegte Theil einen grossen Widerstand überwinden. *Dicke* und *kurze* Muskeln können daher einen Theil durch einen kleinen Raum hindurch, aber selbst bei einem grossen Widerstande, *lange* und *dünne* Muskeln dagegen durch einen grossen Raum hindurch, aber nur bei einem geringeren Widerstande bewegen. Lange Muskeln, deren Muskelfasern aber nicht in der Richtung verlaufen, in der der Muskel ziehen kann, sondern in einer schiefen, und deren Fasern zugleich kurz und zahlreich sind, wirken wie dicke kurze Muskeln.

Die Fleisch- oder Muskelfasern stehen mit den Sehnenfasern auf sehr mannichfaltige Weise in Verbindung. Einige Muskeln endigen sich mit Sehnenfasern, die dieselbe Richtung haben als sie, andere setzen sich an Sehnenfasern, Sehnenbündel oder Sehnenplatten, die eine andere Richtung

als die Muskelfasern haben. An manchen Stellen werden sie von sehnigen Scheiden überzogen, oder auch von Sehnenfasern unterbrochen.

Muskelfasern, die sich an harte Theile, z. B. an Knochen und Knorpel ansetzen, pflegen sich sehnig zu endigen, wiewohl zuweilen nur mit sehr kurzen Sehnenfasern: die, welche sich an weiche Theile anfügen, an die Haut und an andere Häute, z. B. an die der Därme, endigen sich meistens nicht sehnig.

Da die Oberflächen der Knochen viel zu klein sind, als dass sich die unzähligen Fleischbündel aller Muskeln an sie unmittelbar ansetzen könnten, und da auch von den Oberflächen der Knochen aus nicht Muskeln in allen den Richtungen ausgehen können, in welchen sie gezogen werden sollen, so bilden die Sehnenfasern und die sehnigen Häute einen Apparat, durch den der Raum zur Anfügung der Fleischfasern vergrössert, und der mancherlei Hülfsmittel zur Abänderung der Richtung, in welcher die Theile bewegt werden, darbietet. An einem einzigen Fortsatze eines Knochens haben die Sehnen vieler Muskeln zugleich Platz, da sie bei grosser Dünnheit doch sehr fest sind und da sich an ein Sehnenbündel viele Fleischbündel ansetzen können. An den Gliedmassen, wo, bei den mannichfaltigen Bewegungen, welche daselbst erforderlich sind, der Raum zur Anfügung der Fleischfasern am meisten gebricht, liegen die Muskeln grösstentheils in einer die Glieder umgebenden sehnigen Röhre, die zum Theil durch Zwischenwände, welche sich an die Knochen befestigen, in grössere und kleinere Abtheilungen getheilt wird, so dass sogar viele einzelne Muskeln in einzelnen Sehnenscheiden liegen. An diese Zwischenwände, zum Theil auch an die hohlen Scheiden selbst, sind die Fasern vieler Muskeln angewachsen. Andere Muskeln werden zugleich durch ihre Scheide genöthigt in der Richtung, die die Scheide hat, zu ziehen, denn diese hindert die Muskeln aus ihrer Lage zu weichen. Es entspringen aber nicht nur viele Muskeln mit ihrem unbeweglicheren Ende zum Theil von diesen Sehnenhäuten, die

man *aponeuroses* oder *fasciae* nennt, sondern einige endigen sich auch an ihnen mit ihrem beweglicheren Ende, um mittelst der Aponeurosen ein Glied zu bewegen. Oft nehmen 2 oder mehrere Muskeln mit einer gemeinschaftlichen Sehne ihren Anfang. Zuweilen entspringt sogar ein Muskel von dem sehnigen Ende eines andern Muskels. Bei denjenigen Muskeln, welche von den sehr ausgedehnten Flächen, die der Rumpf darbietet, entspringen, scheint es nicht nöthig gewesen zu sein, dass sie von einer deutlichen *fascia* bekleidet würden. Sie besitzen daher nur einen schwächeren grossentheils oder ganz aus Zellgewebe bestehenden Ueberzug.

Ferner dienen die Sehnen dazu, dass Muskeln auf entfernte Puncte, in deren Nähe sie selbst nicht angebracht werden konnten, wirken können, und zwar zuweilen auch in einer Richtung, in der sie selbst nicht hätten wirken können. Sie laufen nämlich oft über knöcherne, knorpliche, hervorspringende, schlüpfrige Unterlagen, oder gehen durch schlüpfrige, halbknorpliche, halbsehnige Ringe, (Sehnenrollen) und setzen die Theile von diesen Puncten aus in Bewegung; andere Sehnen winden sich um Knochen herum und können die Knochen durch ihren Zug um ihre Längenaxe rollen, Verrichtungen, zu denen Sehnen durch ihre Beugsamkeit, Festigkeit, Dünnheit und Unausdehnbarkeit vorzüglich geschickt sind, und zu denen sie durch Synovialhäute, die als *Schleimbeutel*, *bursae mucosae*, und *Schleimscheiden*, *vaginae mucosae*, noch geschickter werden. Diese Synovialhäute liegen nämlich da, wo die Muskeln oder ihre Sehnen an Knochen, Knorpeln, Sehnenringen oder an andern Muskeln hin- und hergleiten und daher sich reiben müssten, wenn die an einander hin- und hergleitenden Oberflächen nicht mit einer glatten Haut überzogen wären und durch einen besonderen Saft schlüpfrig gemacht würden.

Die *Schleimbeutel* sind dünne, ringsum geschlossene Synovialsäcke, in deren Höhle eine schlüpfrige, eiweisshaltige Flüssigkeit abgesondert wird. Sie liegen an den Stellen, wo die Reibung statt findet, zwischen den sich reibenden

Theilen und sind an beide äusserlich angewachsen. Die *Schleimscheiden* sind auch ringsum geschlossene, lange, schmale Synovialsäcke, durch welche aber der Länge nach ein von der Synovialhaut gebildeter Canal läuft, welchen die durch den Synovialsack der Länge nach hindurchgehende Sehne ausfüllt, so dass sie von diesem Theile der Synovialhaut umhüllt wird.

Durch die Sehnen wird es auch möglich, dass lange Muskeln aus vielen kurzen, und zwar ziemlich gleich langen, Fasern bestehen, und daher die Dienste kurzer dicker Muskeln leisten können. Dieses ist der Fall, wenn von einem langen Knochen oder von dem sehnigen Theile eines andern Muskels in schiefer Richtung Muskelfasern ausgehen, und sich an eine jenem Knochen oder jenem Muskel parallel laufende schmale Sehne ansetzen, die das untere Ende des Muskels bildet, oder, wenn zwischen 2 einander parallelen, schmalen Sehnen, von denen die eine das obere, die andre das untere Anheftungsmittel eines Muskels ausmacht, schiefe, einander parallele Muskelfasern liegen, die von der einen Sehne zur 2ten gehen. In allen diesen Fällen setzen sich die Muskelfasern an die eine, oder an die andre Sehne, oder an beide, ungefähr so an, wie die Fasern, die die Hälfte der Fahne einer Feder bilden, an den Schaft. Wegen dieser Aehnlichkeit nennt man solche Muskeln *halbgefiederte*, *musculi semipennati*. Entspringt aber ein Muskel mit der breiten Fläche seines oberen Endes von einem Knochen, oder von einer Sehnenplatte, und heftet sich unten an eine Sehnenplatte, die die entgegengesetzte platte Seite des Muskels deckt, so nennt man ihn einen *musculus pennatus*, einen *gefiederten Muskel*, weil sich die Sehnenfasern in die Sehnenplatten von beiden Seiten her einzufügen scheinen, ungefähr wie beide Hälften der Fahne einer Feder in den Schaft. Bei den Arten von Muskeln liegen also schiefe Fleischfasern zwischen 2 Sehnenplatten, die sich an den entgegengetzten Enden und Oberflächen des Muskels befinden. Dasselbe scheint auch zuweilen dadurch erreicht zu werden, dass die Sehne sich am ei-

nen Ende des Muskels trichterförmig über dem Muskel ausbreitet, während die Sehne am andern Ende zugespitzt in den Muskel eindringt, so dass die schiefen Fasern mit ihrem einen Ende von der hohlen Fläche eines Trichters entspringen, und sich mit ihrem andern Ende rings um eine centrale Sehne ansetzen. Auch diese Muskeln nennt man *gefiederte.* Vieles scheint hier geschehen zu seyn, damit viele, zu einer gemeinschaftlichen Bewegung verbundene, Muskelfasern bei einer gleichen Anstrengung zu der Hervorbringung der Bewegung mitwirken können, wozu erfordert wird, dass nicht etwa einzelne Muskelbündel, wegen übermässiger Länge, durch ihre stärkere Zusammenziehung andere Muskelbündel zu wirken hindern.

Auch der Form des Körpers wegen, oder um den Druck zu mässigen, den die bei ihrer Zusammenziehung dicker werdenden Fleischmassen mehrerer übereinander liegender Muskeln auf Theile, die neben oder unter ihnen liegen, zuweilen ausüben könnten, scheinen Muskeln zuweilen in ihrer Mitte oder an ihren Enden Sehnenfasern zu enthalten.

Manche Muskeln setzen sich so an Knochen oder Knorpel und an die Haut an, dass diese Theile sich nicht um ein grösseres Stück bewegen können, als die Verkürzung der Muskeln beträgt. An den Gliedmassen, welche schnell durch grosse Räume hindurch bewegt werden können, wirken dagegen die Muskeln auf die Knochen, wie auf Hebel. Wenn sich indessen der Mensch gewöhnlich der Hebel so bedient, dass er durch seine geringe Kraft eine grosse Last langsam durch einen kleinen Raum hindurch bewegen kann, so sind vielmehr die Muskeln so an die langen hebelähnlichen Knochen angefügt, dass sie eine schnellere und zugleich durch einen grösseren Raum gehende Bewegung der Knochen hervorbringen, während sie ohne die hebelförmigen Knochen innerhalb eines sehr kleinen Raums eine viel grössere Last bewegen könnten. Deswegen setzen sich die Muskeln häufig in der Nähe des Stütz- oder Drehpunctes der langen Knochen, d. h. an demjenigen Theile derselben an, der bei der

Bewegung derselben nur einen kleinen Raum durchläuft, dagegen weit entfernt von demjenigen Ende, welches bei der Bewegung einen grossen Raum durchläuft. Durch diese Einrichtung wird also eine ausgedehnte und schnelle Bewegung, statt einer langsamen und sehr kraftvollen gewonnen, zugleich aber der Körper weniger umfänglich gemacht.

Manche Muskeln bringen *entgegengesetzte Bewegungen* eines Theils hervor und heissen dann *antagonistae*, z. B. extensores und flexores, abductores und adductores. Diese, wenn sie zugleich wirken, machen die Glieder steif und unbeweglich; wenn sie nach einander wirken, dehnen sie die vorher zusammengezogenen entgegengesetzten Muskeln aus. Manche Muskeln, z. B. die hohlen, haben keine Antagonisten. Andere Muskeln ziehen den Theil, an den sie sich ansetzen, *nach einer Richtung, die nicht entgegengesetzt ist*, und bringen, wenn sie gemeinschaftlich wirken, eine mittlere Bewegung eines Theiles hervor, die nach der Diagonale des Parallelogramms der Kräfte geschieht; diese Muskeln nennt man *socii.*

Die Muskeln ziehen die beweglicheren Theile, an die sie angewachsen sind, gegen die unbeweglicheren, und Theile, die ziemlich in gleichem Grade beweglich sind, gegen einander. Zuweilen wird aber ein Theil, der sonst der beweglichere war, durch eine andere Stellung des Körpers, oder durch den Einfluss anderer Muskeln, zu dem unbeweglicheren.

## *Kopfmuskeln, welche Theile am Kopfe bewegen.*

*Muskeln der galea aponeurotica,* der *Sehnenhaube.* Die behaarte Haut des Kopfes liegt nicht unmittelbar auf der Knochenhaut, sondern ist an eine sehnige Haut locker angewachsen, die die Beinhaut bedeckt und mit ihren Rändern an der Nasenwurzel, an den oberen Rändern der Augenhöhlen, an den Jochbögen, an der protuberantia occipitalis externa und an der linea semicircularis superior ossis occipitis angewachsen ist. Die beiden folgenden Muskelpaare befestigen sich an diese galea aponeurotica, um durch sie die behaarte Haut des Kopfes zu bewegen.

*Musculus frontalis*, der *Stirnmuskel*. Er entspringt mit dem der andern Seite vereinigt von der *Nasenwurzel* und zum Theil von den *oberen Rändern der Augenhöhlen*, und ist daselbst mit dem M. orbicularis palpebrarum und corrugator supercilii seiner Seite verwebt. Er steigt dann, sich immer mehr ausbreitend, bis zur sutura coronalis in die Höhe, wo er sich in die *galea aponeurotica* einfügt. Er zieht die behaarte Haut des Kopfes vorwärts, runzelt die Haut der Stirne, oder spannt die behaarte Haut des Kopfes an, wenn er mit dem folgenden Muskel zugleich wirkt.

*Musculus occipitalis*, der *Hinterhauptmuskel*. Er entspringt vom *processus mastoideus ossis temporum* und der *linea semicircularis superior ossis occipitis* mit sehnigen Fasern, steigt schief aufwärts und endigt sich wieder mit sehnigen Fasern an dem convexesten Theile des Hinterhauptes an der *galea aponeurotica*. Er zieht die behaarte Haut des Kopfs und die Haut der Stirne nach hinten.

## Ohrmuskeln.

### *Die Muskeln des äusseren Ohrs.*

Die 3 ersten verändern die Lage des ganzen Ohrs und gehen deswegen vom Kopfe zum Ohre, die 6 übrigen verändern die Gestalt des Ohrs und gehen daher von einem Theile des Ohrknorpels zum andern; über ihren Nutzen weiss man nichts gewisses.

*Attollens auriculae*, der *Aufhebemuskel des Ohres*, entspringt von der *galea aponeurotica* zwischen dem frontalis und occipitalis mit dünnen Fleischfasern. An seinem Ursprunge ist er breit, nach unten wird er immer schmäler. Er endigt sich an dem *hinteren gewölbten Theile des Ohrknorpels* und kann das ganze Ohr in die Höhe ziehen.

*Attrahens auriculae, der anziehende Muskel des Ohres*, geht in horizontaler Richtung von der *Wurzel des Jochbogens* zur *Helix* und kann das Ohr vorwärts ziehen.

*Musculi retrahentes auriculae*, *die Rückwärts-*

*zieher des Ohres.* 3, bisweilen nur 2 kleine Muskeln, die von der *Wurzel des processus mastoideus* entspringen, und sich an der *gewölbten Fläche der Ohrmuschel* endigen. Sie können das Ohr zurückziehen.

*Major helicis, der grössere Muskel der Helix*, ist ein kleiner länglicher Muskel, welcher von dem vorderen Theile *der Helix* aufwärts geht und sich an *diesem Knorpel* endigt.

*Minor helicis, der kleinere Muskel der Helix*, bedeckt an der vorderen Seite das Ende der Helix.

*Tragicus, der Muskel des Tragus*, ist klein und beinahe viereckig. Er bedeckt den kleinen vor der Ohröffnung liegenden Knorpelvorsprung, den man den Tragus nennt, und geht auf ihm bis nahe an die Mündung des Gehörganges hin; vielleicht erweitert er diese Oeffnung.

*Antitragicus, der Muskel des Antitragus*, geht vom unteren Ende der Anthelix zu dem hinter der Ohröffnung am unteren Theile der Ohrmuschel liegenden Knorpelvorsprunge, den man Antitragus nennt. Vielleicht erweitert er ebenfalls die Mündung des Gehörganges.

*Musculus incisurae auris, oder Muskel des Einschnittes am Gehörgange, füllt den Einschnitt am Gehörgange aus* und verengt ihn.

*Transversus auriculae, der Queermuskel des Ohres*, liegt an der hinteren Seite des Ohrknorpels und geht bogenförmig von dem *gewölbten Theile der Ohrmuschel* zur *Anthelix*.

## *Die Muskeln der Gehörknöchelchen.*

Der erste und zweite von den jetzt zu beschreibenden, in der Paukenhöhle liegenden, Muskeln der Gehörknöchelchen ziehen den zwischen den Blättern des Trommelfells steckenden Hammer nach aussen, und vermindern dadurch die Wölbung und Spannung des Trommelfells, das in der Lage der Ruhe nach einwärts gebogen ist. Wahrscheinlich setzen sie zugleich die Reihe der Gehörknöchelchen so in Bewegung,

dass der Steigbügel aus der fenestra ovalis hervorgezogen, und dadurch sein Druck auf die im vestibulo liegenden, mit Wasser erfüllten, Säckchen vermindert wird, wodurch die Spannung der Säckchen und häutigen halbzirkelförmigen Röhrchen des Labyrinthes durch das in ihnen eingeschlossene Wasser vermindert werden muss. Der 3te Muskel zieht den Hammer nach innen und oben, vermehrt die Wölbung des Trommelfells, spannt es dadurch und schiebt die Reihe der Gehörknöchelchen wahrscheinlich so nach innen, dass der Steigbügel tiefer in die fenestra ovalis hineingedrückt wird, und dass die im vestibulo befindlichen Säckchen von dem in ihnen eingeschlossenen Wasser mehr gedrückt und gespannt werden. Auf ähnliche Weise wirkt vielleicht auch der 4te Muskel, der sich an den Steigbügel ansetzt.

*Musculus externus mallei*, *der äussere Muskel des Hammers*, entspringt vom *processus spinosus ossis sphenoidei*, und geht durch die fissura Glaseri in die Trommelhöhle zu dem *langen Fortsatze des Hammers.*

*Laxator tympani*, *der Erschlaffer des Trommelfelles*, entspringt vom *oberen Rande des knöchernen Gehörganges* und endiget sich *nahe am kurzen Fortsatze an dem manubrio mallei.*

*Tensor tympani*, *der Spannmuskel des Trommelfelles*, entspringt von dem *hinteren Rande der ala magna ossis sphenoidei* und *vor dem inneren Umfange des Knorpels der Eustach'schen Röhre*, läuft in einer eignen tiefen Knochenrinne durch den knöchernen Theil der Eustach'schen Röhre in die Trommelhöhle, und endiget sich sehnig *unter dem langen Fortsatze des Hammers*, *am Handgriffe.*

*Stapedius*, *der Muskel des Steigbügels*, kommt aus *der Höhle in der eminentia pyramidalis* und geht zum *Köpfchen des Steigbügels.* Seine Wirkung ist nicht gewiss bekannt.

## *Muskeln des Auges.*

Vier von ihnen gehören den äusseren Bedeckungen des Auges an, sechse dem Augapfel selbst.

*Orbicularis palpebrarum, der Schliessmuskel der Augenlider*, besteht aus ringförmigen Bündeln, die in einem weiten Umfange um die Spalte der Augenlider herumgehen. Man unterscheidet an diesem Muskel die äussere und innere Lage, *stratum externum* und *internum*. Die innere Lage liegt zwischen den Knorpeln der Augenlider und der Haut; die äussere Lage geht über die Ränder der Augenhöhle hinaus und verbindet sich mit dem Stirnmuskel und dem corrugator supercilii. Die Fasern von diesen beiden Lagen sind an dem *ligamento palpebrali interno*, welches vom inneren Augenwinkel an die Seite der Nase geht, angewachsen. An diesem Bändchen ist der Muskel viel schmäler und dicker, als an seinem übrigen Umfange. Nicht selten gehen von ihm Fasern zu dem zygomaticus minor hin. Dieser Muskel schliesst die Spalte der Augenlider und zieht auch die in der Nähe der Augenlider gelegene Haut zusammen.

*Musculus sacci lacrymalis, der Muskel des Thränensackes*, entspringt vom oberen Theile des *hinteren Randes der fossa lacrymalis*, hinter dem ligamento palpebrali interno und geht an die *Schenkel des inneren Augenwinkels*. Zwischen ihm und dem ligamento palpebrali interno liegt ein Theil des Thränensackes, auf den er einen Druck ausüben kann.

*Corrugator supercilii, der Augenbraunmuskel*, ist bedeckt von dem vorigen Muskel und von dem Stirnmuskel; entspringt von der glabella, bedeckt den arcus supraciliaris und endiget sich in dem orbicularis palpebrarum. Beide Muskeln nähern die Augenbraunen einander und runzeln die Haut an der glabella.

*Levator palpebrae superioris, der Aufhebemuskel des oberen Augenlides*, entspringt im Hintergrunde der Augenhöhle von dem Umfange *des foraminis optici*, geht unter der oberen Wand der orbita vorwärts und endiget sich an dem oberen Rande des Knorpels des oberen Augenlides. Er zieht das obere Augenlid in die Höhe.

*Recti oculi, die vier geraden Augenmuskeln*, entspringen am *Umfange des foraminis optici* da, wo die Knochen-

haut mit der Scheide des Sehnerven zusammenhängt, gehen vorwärts und endigen sich an der *tunica sclerotica* in der Nähe der Hornhaut, oben, unten, aussen und innen. Wenn ihre hinteren Enden losgeschnitten und die 4 Muskeln gerade gelegt werden, so bilden sie ein Kreuz, in dessen Mitte die Hornhaut liegt. Der *rectus inferior*, *externus* und *internus* entspringen mit einer gemeinschaftlichen Sehne; der *rectus superior* wendet den Augapfel nach oben, jeder von den übrigen wendet das Auge nach seiner Seite hin.

*Obliquus superior oculi*, *der obere schiefe Muskel des Augapfels*, entspringt von der *Vereinigung der lamina papyracea ossis ethmoidei* mit dem osse sphenoideo in der Gegend des Sehnervenloches, und geht an dem inneren und oberen Winkel der Augenhöhle vorwärts. Seine sehr lange runde vordere Sehne geht, von einer Schleimscheide umgeben, durch die knorpliche Rolle, *trochlea*, an der spina trochlearis ossis frontis hindurch und dann abwärts, und setzt sich endlich unter dem rectus superior an die *sclerotica* an. Dieser Muskel hilft den Augapfel nach vorn fest halten und zieht ihn nach innen und oben.

*Obliquus inferior oculi*, *der untere schiefe Augenmuskel*, entspringt *vorn an der unteren Wand der Augenhöhle von dem os maxillare superius*, geht aussen um den Augapfel herum, so dass er anfangs zwischen dem Boden der Augenhöhle und dem rectus inferior, dann aber zwischen dem rectus externus und dem Augapfel liegt, und endiget sich zwischen dem rectus superior und externus weiter nach hinten als die geraden Augenmuskeln in der sclerotica; er hilft den Augapfel nach vorn fest halten, so dass er durch die geraden Augenmuskeln nicht rückwärts gezogen werden kann.

## *Muskeln der Nase und des Mundes.*

*Compressor nasi*, *der Zusammendrücker der Nase*, entspringt ungefähr in der Gegend über dem 1 *sten Backzahne von dem os maxillare superius* oder *von dem Nasenflügel*, und ist daselbst ganz schmal, breitet sich aber, indem er über

den Nasenflügel in die Höhe geht, immer mehr aus und endiget sich *am Rücken der Nase* in eine Flechse, welche ihn mit demselben Muskel der anderen Seite verbindet; durch ihn werden die Nasenlöcher, wie einige meinen, zusammengedrückt, oder, wie andere glauben, erweitert.

*Depressor alae nasi, der Niederzieher des Nasenflügels*, entspringt *über dem Augenzahne von der maxilla superior*, geht zu der äusseren Seite des *Nasenflügels* in die Höhe, zieht denselben herab und verengt dadurch das Nasenloch.

*Levator labii superioris alaeque nasi, der Hebemuskel der Oberlippe und des Nasenflügels*, entspringt, bedeckt von dem orbicularis palpebrarum, an dem *processus frontalis maxillae superioris*, geht herab und endigt sich mit einem schmalen Bündel an dem *Nasenflügel*, mit einem breiteren Bündel an der *Oberlippe;* er zieht diese Theile in die Höhe und rümpft die Nase.

*Levator labii superioris proprius, der Hebemuskel der Oberlippe*, entspringt an dem unteren Rande der orbita von dem *processus zygomaticus maxillae superioris* und vom *osse zygomatico*, geht an dem äusseren Rande des vorigen Muskels herab und endiget sich an der *Oberlippe*, die er an seiner Seite in die Höhe zieht.

*Levator anguli oris, der Hebemuskel des Mundwinkels*, ist zum Theil von den beiden vorigen Muskeln bedeckt, entspringt aus der Grube an der *superficies facialis maxillae superioris* und geht zum *Mundwinkel* herab, den er in die Höhe zieht.

*Zygomaticus minor, der kleinere Jochmuskel*, besteht aus dünnen fleischigen Fasern, die von vielem Fett umgeben sind und von der *vorderen Fläche des Jochbeines* zum *Mundwinkel* schief herabgehen. Er zieht denselben nach aussen in die Höhe.

*Zygomaticus major, der grosse Jochmuskel*, liegt am äusseren Rande des vorigen und ist weit dicker. Er en-

digt sich am *Mundwinkel*, den er noch mehr nach aussen in die Höhe zieht.

*Orbicularis oris, der Schliessmuskel des Mundes,* besteht aus ringförmigen Bündeln, die *um die Mundspalte herumlaufen*, und nicht nur zwischen der äusseren und inneren Haut der Lippen liegen, sondern auch in einem weiteren Umfange um die Lippen herumgehen. Mit diesen kreisförmigen Muskelbündeln vermischen sich nicht nur die bereits angeführten, sondern auch die folgenden Muskeln der Lippen; er schliesst den Mund. Weil mehrere am Mundwinkel endigende Muskeln die Annäherung der beiden Mundwinkel aneinander hindern, so bleibt zwischen dem geschlossenen Munde eine Spalte, nicht wie beim After eine runde Oeffnung.

*Depressor anguli oris, der Niederzieher des Mundwinkels,* entspringt breit von *dem unteren Rande der maxilla inferior*, wird, indem er aufwärts steigt, schmäler und endiget sich neben dem zygomaticus major am *Mundwinkel,* den er herabzieht.

*Quadratus menti oder depressor labii inferioris, der Niederzieher der Unterlippe,* entspringt weiter nach innen, als der vorige, von dem *unteren Rande der maxilla inferior,* und geht mit schief auf- und einwärts laufenden Bündeln zu der *Unterlippe* und zu demselben Muskel der entgegengesetzten Seite. Er zieht die Unterlippe nach seiner Seite herab.

*Buccinator, der Backenmuskel,* entspringt vom *Zahnfortsatze des Ober- und Unterkiefers*, und von dem *hamulus pterygoideus*, und endiget sich an dem *Umfange der Lippen* und am *Mundwinkel.* Der ductus Stenonianus durchbohrt diesen Muskel, welcher die Mundhöhle, wenn sie zuvor ausgedehnt war, verengt.

*Levator menti, der Hebemuskel des Kinnes*, entspringt an der unteren Kinnlade aus der *Vertiefung unter dem Eckzahne*, geht nach innen herab, vereiniget sich mit dem der anderen Seite in einem Bogen und endiget sich am *unte-*

*ren Theile des Kinnes in der Haut.* Er zieht das Kinn und die Unterlippe in die Höhe.

*Nasalis labii superioris, der Muskel der Nasenscheidewand,* ist eine Fortsetzung des orbicularis oris, die von der Mitte desselben an *der Oberlippe* zu der *Nasenscheidewand* und der *Nasenspitze* aufsteigt und sich hier endigt; er zieht die Nasenscheidewand herab und die Oberlippe an ihrem mittleren Theile in die Höhe.

*Incisivi, die Schneidezahnmuskeln,* sind vier kleine Muskeln, die von der *vorderen Fläche des Zahnrandes* der oberen und unteren Kinnlade an der Stelle zwischen dem Eckzahne und dem äusseren Schneidezahne entspringen, und sich an der *inneren Fläche des orbicularis oris* endigen. Sie ziehen die Lippen so nach diesen Befestigungsstellen hin, dass dadurch die Zähne entblösst werden.

## *Kaumuskeln.*

Der Unterkiefer kann entweder gegen den Oberkiefer angedrückt, oder in queerer Richtung hin- und hergezogen, oder endlich von hinten nach vorn und umgekehrt hin- und hergeschoben werden. Die *temporales*, *masseteres* und *pterygoidei interni* drücken ihn an, die *pterygoidei externi* ziehen ihn seitwärts. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass die *masseteres* den Unterkiefer nur an die obere Kinnlade andrücken, die *temporales* und *pterygoidei interni* dagegen ihn zugleich *rückwärts*, die *pterygoidei externi*, wenn sie gemeinschaftlich wirken, ihn *vorwärts* ziehen.

*Masseter, der Kaumuskel,* bedeckt die äussere Fläche des Astes des Unterkiefers. Seine *äussere Portion* entspringt mit sehnigen Bündeln von dem *unteren Rande des Jochbogens,* und endiget sich an der *äusseren Fläche* und dem *unteren Rande der Unterkinnlade,* und ihre Bündel laufen von oben und von vorn schräg nach hinten und unten. Die *innere Portion* ist nur zum Theil von der äusseren bedeckt, und entspringt noch weiter hinten von dem unteren Rande und der inneren Fläche des Jochbogens, ihre Bündel gehen schief vorwärts herab zum

unteren Rande und zu der äusseren Fläche des Astes der unteren Kinnlade. Er zieht die untere Kinnlade zur oberen herauf.

*Temporalis*, *der Schläfenmuskel*, entspringt von der *linea semicircularis* der Schläfengegend und also von dem Schlafbeine, Scheitelbeine, Stirnbeine und Keilbeine, füllt die ganze fossa temporalis aus, geht hinter dem Jochbogen herab, wird dabei immer schmäler, und setzt sich mit einer starken Sehne an den *processus coronoideus der unteren Kinnlade*. Der breitere Theil des Muskels, in der fossa temporalis, ist zunächst von einer eigenthümlichen Flechsenhaut, die sich an dem Jochbogen und an der linea semicircularis festsetzt, und dann noch von der galea aponeurotica bedeckt. Er zieht die untere Kinnlade gegen die obere in die Höhe, und zugleich ein Wenig rückwärts.

*Pterygoideus internus*, *der innere Flügelmuskel*, bedeckt die innere Oberfläche des Astes des Unterkiefers, entspringt aus der *fossa pterygoidea* und geht schräg herab zu der *inneren Fläche des Winkels* der unteren Kinnlade. Einer allein zieht die untere Kinnlade nach innen, beide zusammen drücken sie an die obere an und ziehen sie rückwärts.

*Pterygoideus externus*, *der äussere Flügelmuskel*, entspringt von der *äusseren Fläche der ala pterygoidea externa*, und geht fast horizontal zu dem *condylus maxillae inferioris*. Einer allein zieht den Unterkiefer seitwärts, beide schieben ihn vorwärts. Dieser Muskel wird von der arteria maxillaris interna durchbohrt. Zwischen dem pterygoideus externus und internus gehen der nervus lingualis und die Zahngefässe und Zahnnerven herab.

## *Muskeln am Halse.*

*Latissimus colli oder Platysmamyoides*, *der breite Halsmuskel*, liegt vorn an der Seite des Halses dicht unter der Haut und gehört auch nur der Haut an. Er entspiingt zwischen derselben und dem grossen Brustmuskel in der *Gegend der 3ten und 4ten Rippe* mit einzelnen Bündeln,

sein hinterer Rand gränzt an den M. deltoideus und trapezius; sein vorderer Rand an den Kehlkopf und die Muskeln, welche die Luftröhre bedecken. So steigt der Muskel auf seiner Seite an dem Halse und vor der Unterkinnlade in die Höhe. Im Gesichte vereinigt er sich *mit den Muskeln der Unterlippe.* Ein kleines Bündel, der sogenannte *Lachmuskel, risorius Santorini*, geht bisweilen zu dem Mundwinkel; nach hinten bedecken seine Bündel theils den masseter, theils die parotis und verlieren sich hier in der Haut. Er kann theils die Haut des Halses und der Brust in die Höhe ziehen, theils die an der Unterlippe und an der unteren Kinnlade herabziehen.

## *Muskeln, die das Zungenbein und den Kehlkopf nach unten ziehen.*

Die beiden folgenden Muskeln halten das Zungenbein am Schulterblatte und Brustbeine nach unten fest, der 3te zieht den Kehlkopf nach unten. Wenn nun das Zungenbein auf diese Weise nach unten fest gehalten wird, so können die zwischen dem Zungenbeine und dem Unterkiefer, oder zwischen dem Zungenbeine und der Zunge liegenden Muskeln den Kiefer und die Zunge herabziehen.

*Omohyoideus, der Schulter-Zungenbeinmuskel,* entspringt vom *oberen Rande des Schulterblattes nahe an dem Ausschnitte* desselben, geht, von dem später zu beschreibenden *sternocleidomastoideus* bedeckt, schief zu dem *unteren Rande der Basis des Zungenbeines* in die Höhe. Dieser schmale Muskel ist ohngefähr in der Mitte, da, wo er die carotis bedeckt, sehnig und dünn. Er zieht das Zungenbein nach hinten und unten. Beide zusammen ziehen es senkrecht herab.

*Sternohyoideus, der Brustzungenbeinmuskel,* entspringt von der *hinteren Fläche des manubrii sterni* und geht, den inneren Theil des folgenden Muskels bedeckend, gerade *zur Basis des Zungenbeines* in die Höhe. Die Muskeln beider Seiten gehen über einen gemeinschaftlichen Schleimbeutel hinweg, der zwischen dem Zungenbeine und dem Aus-

schnitte der cartilago thyreoidea liegt. Beide Muskeln ziehen das Zungenbein gerade herab.

*Sternothyreoideus, der Niederzieher des Kehlkopfes*, entspringt hinter dem vorigen von der hinteren Fläche des *manubrii sterni und vom Knorpel der 1sten Rippe*, steigt, indem er die Luftröhre und Schilddrüse bedeckt, in die Höhe und endiget sich an der *linea obliqua der cartilago thyreoidea.* Jeder zieht an seiner Seite den Kehlkopf herab.

*Hyothyreoideus, Schildzungenbeinmuskel*, bedeckt an seiner Seite die cartilago thyreoidea, indem er von der *linea obliqua* derselben entspringt, und sich sowohl an der *Basis*, als an dem *grossen Horne des Zungenbeines* festsetzt. Er nähert das Zungenbein dem Schildknorpel.

## *Muskeln, welche zwischen dem Zungenbeine und dem Unterkiefer liegen.*

Sie öffnen den Mund oder heben das Zungenbein.

*Digastricus* oder *biventer maxillae inferioris, der zweibäuchige Muskel des Unterkiefers.* Mit seinem hinteren Bauche entspringt er aus der *incisura mastoidea*, indem er gegen das Zungenbein vorwärts herabsteigt. Er durchbohrt hierauf mit seiner Sehne das Fleisch des stylohyoideus, ist an derselben mit einem scheidenartigen Schleimbeutel umgeben und durch ein besonderes Bändchen *an die Stelle des Zungenbeins* befestigt, wo das *grosse Horn sich mit der Basis vereiniget.* Die Sehne breitet sich nun wieder in den vorderen Bauch aus, der vorwärts in die Höhe steigt und sich neben dem der anderen Seite an dem *unteren Rande der Unterkinnlade* neben ihrer Mitte festsetzt. Beide Bäuche bilden also einen Winkel, in welchem die glandula submaxillaris liegt. Der Muskel kann die Unterkinnlade herabziehen.

*Mylohyoideus, breiter Zungenbeinkiefermuskel.* Jeder entspringt an seiner Seite von der *linea obliqua maxillae inferioris.* Die schräg herablaufenden Bündel des Muskels beider Seiten vereinigen sich in einer geraden, von der Mitte der Kinnlade bis zum Zungenbeine gehenden, Linie und bil-

den eine gekrümmte nach unten convexe Muskelhaut, die den Raum zwischen dem Unterkiefer und dem Zungenbeine ausfüllt, so dass beide Muskeln auch als ein unpaarer Muskel betrachtet werden können. Sein unterster Theil ist an die Basis des Zungenbeines angewachsen. Auf der oberen Fläche des Muskels ruht die Zungendrüse, die der Muskel bei seiner Bewegung pressen kann. Die wichtigste Verrichtung des Muskels ist, die Mundhöhle zu verengern, wobei er auch das Zungenbein ein Wenig in die Höhe zieht. Die vorher abwärts gekrümmte, von beiden mylohyoideis gebildete, Muskelhaut wird hierbei platter.

*Geniohyoideus*, *schmaler Zungenbeinkiefermuskel.* Er entspringt von der *spina mentalis interna* und geht dicht neben dem der anderen Seite zur *Basis des Zungenbeines* als ein schmaler Muskel herab; er zieht das Zungenbein vorwärts in die Höhe.

## *Zungenmuskeln.*

*Genioglossus*, *der Kieferzungenmuskel*, liegt über dem vorigen, entspringt von der *spina mentalis interna* und breitet sich strahlenförmig nach vorn und hinten *in die Zunge* und bis zur Basis des Zungenbeines aus; er zieht die Zunge aus dem Munde heraus.

*Hyoglossus*, *der Zungenbeinzungenmuskel.* Der grösste Theil desselben entspringt vom *grossen Horne* des Zungenbeines und heisst *ceratoglossus;* der kleinste Theil nimmt vom *kleinen Horne* seinen Anfang und heisst *chondroglossus;* ein Theil endlich, welcher von der *Basis des Zungenbeines* entspringt, heisst *basioglossus.* Alle 3 Theile liegen dicht neben einander und steigen aufwärts, und endigen sich an der äusseren Seite des vorigen Muskels in der *Wurzel der Zunge.* Dieser Muskel zieht die Zunge zurück und nach seiner Seite hin; beide zugleich machen die Zunge flach.

*Styloglossus*, *Griffelzungenmuskel*, entspringt von der Spitze des *processus styloidei*, ist durch ein breites Band, *ligamentum suspensorium*, an den Winkel der Unterkinnlade

befestiget und geht, den vorigen Muskel begränzend, vorwärts *bis zur Spitze der Zunge.* Er zieht die Zunge rückwärts in die Höhe.

*Musculus lingualis, Zungenmuskel.* Die Zunge selbst besteht theils aus der Fortsetzung der beschriebenen in sie eintretenden Muskeln, theils aus Muskelfasern, die der Zunge eigenthümlich sind, und die sich unter einander und mit jenen durchkreuzen; am deutlichsten sind Längenfasern, die an der unteren Seite zwischen dem geniohyoideus und hyoglossus liegen, und gegen die Spitze gehen. Unter der Haut des Rückens fand man bei grösseren Säugethieren auch eine Lage Längenfasern, unter ihnen Queerfasern, und endlich Fasern, welche von der Haut, die den Rücken der Zunge bedeckt, zur Haut, die die untere Oberfläche derselben überzieht, herab gehen und sich mit den übrigen eigenthümlichen Muskelfasern der Zunge verflechten.

Durch die Längenfasern am Rücken kann die Zungenspitze nach oben, durch die an der unteren Seite nach unten, durch die queeren Fasern am Rücken die Seitenränder nach oben umgebogen werden. Durch eine gleichzeitige Zusammenziehung aller queeren und schiefen Fasern wird die Zunge schmäler und zugleich länger und dicker.

### *Muskeln, die das Zungenbein und den Pharynx heben.*

Durch sie kommt z. B. der durch das Zungenbein ausgespreitzt erhaltene Pharynx beim Schlucken dem Bissen entgegen, um ihn zu empfangen.

*Stylohyoideus, der Griffelzungenbeinmuskel*, entspringt von dem *Anfange des processus styloidei*, geht zu der Stelle der *Basis des Zungenbeines* herab, wo sie sich mit dem grossen Horne vereiniget, und wird von der Sehne des digastrici maxillae inferioris durchbohrt. Er zieht das Zungenbein nach hinten in die Höhe.

*Stylopharyngeus, der Griffelrachenmuskel*, entspringt von der *Wurzel des processus styloidei*, geht an der

Seite des constrictor superior herab und dann zwischen der *inneren Haut des Pharynx und dem constrictor medius und inferior* bis zum Kehlkopfe, wo er sich theils an dem hinteren Rande der cartilago thyreoidea endiget, theils in die länglichen Muskelbündel des oesophagi fortsetzt. Er verkürzt den Pharynx, indem er ihn gegen die Mundhöhle heraufzieht.

## *Hohle Muskeln, die den Pharynx verengen.*

*Constrictor pharyngis inferior, unterer Zusammenschnürer des Rachens.* Er ist unter den 3 Constrictoren der oberflächlichste und entspringt mit einer Portion von der cartilago cricoidea, *cricopharyngeus;* mit einer 2ten vom cornu inferius und von der vorderen Fläche der cartilago thyreoidea, *thyreopharyngeus;* mit einer 3ten vom cornu superius desselben Knorpels und bisweilen von dem ligamento hyothyreoideo laterali, *syndesmopharyngeus.* Alle 3 Portionen vereinigen sich zu einem platten Muskel, dessen Bündel aufwärts steigen und in der Mitte der hinteren Wand des Pharynx mit denen der anderen Seite unter spitzigen Winkeln zusammenstossen. Durch dieses Zusammenstossen wird eine gerade Linie gebildet, die senkrecht in der Mitte des Pharynx herabläuft. Da die Muskeln beider Seiten auf diese Linie wirken, so bringen sie dieselbe und den Theil der hinteren Wand, an welchem sie liegen, der vorderen Wand des Pharynx näher.

*Constrictor pharyngis medius, mittlerer Zusammenschnürer des Rachens,* entspringt mit einer Portion von dem cornu maius, *ceratopharyngeus,* mit einer 2ten von dem cornu minus ossis hyoidei, *chondropharyngeus.* Beide Portionen vereinigen sich und breiten sich strahlenförmig nach oben und unten aus, so, dass ihre Bündel an der geraden Linie in der Mitte des Pharynx von den Muskeln beider Seiten sich vereinigen. Das untere Ende beider Muskeln ist von dem vorigen Muskel bedeckt; das obere Ende ist sehr spitzig und bedeckt einen Theil des folgenden Muskels und reicht bisweilen bis an die pars basilaris ossis occipitis. Die

Wirkung ist die nämliche, wie bei dem vorigen, bezieht sich jedoch mehr auf den mittleren Theil des Pharynx.

*Constrictor pharyngis superior, oberer Zusammenschnürer des Rachens.* Er entspringt von der inneren Fläche der ala interna des processus pterygoidei und des hamulus pterygoideus, *pterygopharyngeus;* vereiniget sich an seinem mittleren Theile mit dem buccinator, *buccopharyngeus*, und nimmt ausserdem noch seinen Ursprung von der linea obliqua maxillae inferioris, *mylopharyngeus;* nach diesen verschiedenen Ursprüngen gehen auch seine Bündel unter verschiedenen Richtungen gegen die mittlere gerade Linie an der hinteren Wand des Pharynx. Er verengert den obersten Umfang des Pharynx.

## *Gaumenmuskeln.*

Der Gaumen, diese häutige horizontale Scheidewand, welche die hintere Oeffnung der Mundhöhle von der der Nasenhöhle trennt, besitzt 4 Muskelbogen. Von 2en gehen die Schenkel zur Zungenwurzel und zur Seite des Pharynx herab, von 2en gehen sie zur Basis des Schedels hinauf. Die einander zugewendeten Bogen liegen alle zwischen den Häuten der Falte der Schleimhaut, welche man den weichen Gaumen nennt. Die beiden Muskelbogen, deren Schenkel zum Seitentheile der Zunge gehen, dienen, die hintere Oeffnung der Mundhöhle zu verengen und zu schliessen; die zur hinteren Wand des Pharynx herabgehenden Muskelbogen können den hinteren Zugang zur Eustach'schen Trompete und zur Nasenhöhle, der sonst vom Pharynx aus offen steht, verschliessen; die zum Schedel emporsteigenden Muskelbogen endlich spannen den Gaumen und verengen oder verschliessen vielleicht die hintere Oeffnung der Nasenhöhlen. Alle wirken sehr bei der Hervorbringung der Vocale und Consonanten.

*Pharyngopalatinus, der Gaumenschlundkopfmuskel,* liegt in der Falte, mit welcher der weiche Gaumen in den Umfang des Rachens übergeht, entspringt von der Seitenwand und von der hinteren Wand des Pharynx in der Ge-

gend des *cornu superius cartilaginis thyreoideae*, breitet sich nach oben in den weichen Gaumen aus und verbindet sich daselbst mit dem der anderen Seite. Beide Muskeln nähern den Rand des weichen Gaumens und die hintere Wand des Pharynx einander und verengen oder schliessen unter verschiedenen Umständen, z. B. beim Schlingen und Erbrechen, den Weg, der aus dem Pharynx zu den choanis narium führt.

*Glossopalatinus*, oder *constrictor isthmi faucium*, *der Zungenschlundkopfmuskel*, liegt in der Falte, mit welcher der weiche Gaumen an die Zungenwurzel herabgeht, entspringt an der *Zungenwurzel*, geht hierauf bogenförmig an der vorderen Fläche des weichen Gaumens in die Höhe und verbindet sich daselbst mit *dem der anderen Seite*, so, dass die Muskeln beider Seiten gleichsam einen Sphincter bilden, der den Ausgang der Mundhöhle in die Rachenhöhle begränzt und diese Oeffnung verengen kann, z. B. um beim Schlucken die Nahrungsmittel in den Rachen zu drükken und ihr Zurücktreten zu hindern.

*Levator palati mollis*, *der Hebemuskel des Gaumens*, entspringt von der *unteren Fläche des Knorpels der Eustach'schen Röhre* und von der *pars petrosa ossis temporum*, steigt, indem er sich mehr ausbreitet, an der hinteren Fläche des weichen Gaumens herab und kommt dort mit demselben Muskel der anderen Seite in einem Bogen zusammen, dessen gewölbter Theil abwärts sieht. Beide Muskeln ziehen unstreitig die Falte des weichen Gaumens, in welcher sie liegen, in die Höhe und machen sie hervorspringender.

*Circumflexus palati* oder *tensor palati mollis*, *der Spanner des weichen Gaumens*, entspringt aussen am *Knorpel der Eustach'schen Röhre* und an dem *os sphenoideum*, geht als ein platter Muskel an der inneren Seite des musculi pterygoidei interni herab, wird sehnig, schlingt sich mit seiner Sehne, an welcher ein Schleimbeutel befindlich ist, um den hamulus pterygoideus herum und breitet sich dann sehnig in den weichen Gaumen aus, so, dass hier die Mus-

keln beider Seiten zusammenstossen. Beide spannen den oberen Theil des weichen Gaumens aus.

*Azygos uvulae*, *der Muskel des Zäpfchens*, entspringt von der *spina nasalis posterior* und geht als ein längliches Muskelbündel bis *zur Spitze des Zäpfchens* herab, welches er verkürzen und vielleicht auch krümmen kann.

## *Stimmmuskeln.*

Die Stimmritze ist eine im Kehlkopfe von vorn nach hinten gehende horizontale Spalte, durch welche die Luft hindurchgetrieben wird. Sie kann sich durch gewisse Muskeln des Kehlkopfs ihrer Länge nach verändern, nämlich entweder verlängern oder verkürzen. Sie kann sich aber auch ihrer Breite nach verändern, und zwar entweder erweitern oder verengen. Hierbei können die Bänder, zwischen welchen sie sich befindet, entweder gespannt oder erschlafft werden.

*Cricothyreoideus*, *der Ringschildknorpelmuskel*, entspringt auf jeder Seite vorne von der *äusseren Fläche der cartilago cricoidea* und endigt sich theils an dem unteren Rande, theils an der hinteren Fläche der cartilago thyreoidea; er nähert die Knorpel, an welche er befestiget ist, einander, und bewirkt, dass sich einer an dem andern in dem Gelenke der unteren Hörner so drehen kann, dass der obere Rand des Schildknorpels und der untere des Ringknorpels einander genähert werden, wodurch die Stimmritze verlängert und ihre Bänder gespannt werden müssen.

*Cricoarytaenoideus posticus*, *der hintere Ringgiesskannenmuskel*, entspringt vom hinteren Bogen und von der hinteren Fläche der *cartilago cricoidea* und endigt sich an der *Basis der cartilago arytaenoidea;* er erweitert die Stimmritze dadurch, dass er gemeinschaftlich mit dem auf der anderen Seite die cartilagines arytaenoideas von einander zieht.

*Cricoarytaenoideus lateralis*, der *seitliche Ringgiesskannenmuskel*, entspringt am *vorderen Bogen der cartilago cricoidea* nach aussen und endigt sich an der *Basis der*

*cartilago arytaenoidea.* Er erweitert die Stimmritze dadurch, dass er gemeinschaftlich mit dem der andern Seite die cartilagines arytaenoideas von einander entfernt.

*Thyreoarytaenoideus*, der *Schildgiesskannenmuskel*, entspringt von der *inneren oder hinteren Fläche der cartilago thyreoidea* und endigt sich an der *äusseren Seite der cartilago arytaenoidea.* Seine Fasern umgeben zum Theil äusserlich den ventriculus Morgagni, zum Theil liegen sie in der, die unteren Stimmbänder überziehenden, Duplicatur der Schleimhaut, eng verbunden mit den Fasern der unteren Stimmbänder. Sie ziehen die cartilagines arytaenoideas vorwärts, verkürzen dadurch die Stimmritze und spannen die Duplicatur der Stimmbänder, wenn zugleich durch andere Muskeln die Bewegung der cartilago arytaenoidea nach vorn gehindert wird.

*Thyreoepiglotticus*, der *Schildkehldeckelmuskel*, besteht, wenn er vorhanden ist, aus fortgesetzten Fasern des vorigen Muskels, die zum Seitenrande des Kehldeckels gehen; er zieht den Kehldeckel herab.

*Arytaenoideus obliquus* und *transversus*, *der schiefe und der queere Giesskannenmuskel*, ist einer von den wenigen unpaaren, dem Willen unterworfenen Muskeln. Er entspringt vom *äusseren Rande und der hinteren Fläche an der Basis der cartilago arytaenoidea* der einen Seite, und endigt sich an *dem äusseren Rande und der hinteren Fläche desselben Knorpels* der anderen Seite. Die Bündel des schiefen durchkreuzen sich und liegen mehr nach hinten. Beide verengen die Stimmritze dadurch, dass sie die Knorpel, an welchen sie sitzen, einander nähern.

## *Muskeln zwischen dem Rumpfe und den Brustgliedern.*

*Vordere Muskeln.* Sie wirken auf den Oberarmknochen, auf das Schulterblatt und auf das Schlüsselbein.

*Pectoralis major*, *der grosse Brustmuskel*, entspringt mit einem Theile, *pars clavicularis*, von der *extre-*

*mitas sternalis claviculae*, mit dem anderen Theile, *pars sternalis*, von der *vorderen Fläche des Brustbeines* und den *Knorpeln* der 5 oder 6 *obersten Rippen*, zuletzt vereinigt er sich noch in der Gegend der 5ten Rippe durch ein Bündel mit dem obliquus descendens abdominis. Alle seine Bündel laufen convergirend gegen den oberen Theil des Armknochens zusammen und endigen sich in eine schmale aber starke Sehne, die nicht sehr weit vom Kopfe entfernt an die *spina tuberculi majoris ossis brachii* angewachsen ist, und einen beträchtlichen Schleimbeutel hat. Dieser Muskel begränzt vorn die Achselhöhle, zieht den Arm vorwärts gegen die Brust heran, oder, wenn der Arm unbeweglich ist, die Brust gegen ihn hin.

*Pectoralis minor sive serratus anticus minor*, *der kleine Brustmuskel.* Er ist von dem vorigen bedeckt und entspringt mit 3 fleischigen Zacken von dem *Knorpel der 3ten, 4ten und 5ten Rippe*, diese Bündel laufen oben in eine Sehne zusammen, die an den *processus coracoideus* des Schulterblattes angewachsen ist.

*Serratus anticus major*, *der grosse Sägemuskel*, entspringt meistentheils mit 9 Zacken von den *vorderen Enden der 8 obersten Rippen.* An der 2ten Rippe sind 2 Zakken; an jeder von den übrigen genannten Rippen ist nur eine Zacke angewachsen. Alle Zacken vereinigen sich hinten in einen platten Muskel, der zwischen dem Schulterblatte und dem Umfange der Brust nach hinten geht und sich am ganzen *inneren*, oder, was dasselbe ist, *hinteren* Rande *des Schulterblattes* festsetzt. Er zieht das Schulterblatt vorwärts, oder hält es nach vorwärts fest, wenn es durch eine andere Kraft rückwärts geschoben wird.

*Subclavius*, *der Schlüsselbeinmuskel.* Er gehört zu den musculis semipennatis, entspringt sehnig von dem *Knorpel der 1sten Rippe* und endiget sich an der unteren Fläche der *pars acromialis claviculae.* An seiner Sehne hängt ein kleiner Schleimbeutel. Er zieht das Schlüsselbein und die Schulter gegen die 1ste Rippe herab.

*Hintere Muskeln.* Sie wirken auf das Schulterblatt und Schlüsselbein.

*Cucullaris* oder *trapezius*, *der Mönchskappenmuskel*, hat, wenn man sie beide in ihrer Vereinigung betrachtet, die Gestalt eines verschobenen Viereckes. Jeder entspringt gewöhnlich von den *processibus spinosis aller Rükkenwirbel*, ferner *vom Rande des ligamentum nuchae, und* mit einem dünnen Theile *von der linea semicircularis superior ossis occipitis*, und endigt sich an den Rändern, die sich die *pars acromialis claviculae*, das *acromion* und die *spina scapulae* einander zuwenden, indem hier seine Bündel von oben, von unten und von der Mitte aus zusammen laufen. Nachdem er ganz oder nur zum Theil wirkt, nähert er die Schulterblätter einander, oder hebt sie zugleich, oder, wenn der untere Theil allein wirkt, so zieht er sie nach unten.

*Latissimus dorsi*, *der breite Rückenmuskel*, ist an seinem obersten Theile von dem vorigen Muskel bedeckt. Er entspringt gewöhnlich von den *processibus spinosis* der 6 oder 8 *untersten Rückenwirbel*, aller Lendenwirbel, der falschen Wirbel des Kreuzbeines, und endlich von dem hinteren Theile der crista ossis ilei. An allen diesen Theilen, vorzüglich aber an den Lendenwirbeln, fängt er mit einer breiten Sehnenhaut an. Seine Fleischbündel liegen theils in queerer Richtung, theils steigen sie schief vorwärts empor. Am unteren Rande des Muskels treten zu ihm noch einige Fleischbündel hinzu, die in Gestalt von 4 Zacken an den *vorderen Enden der* 4 untersten Rippen entspringen. Alle Bündel des Muskels vereinigen sich endlich in einem schmäleren, aber dickeren Theile, der den unteren Winkel des Schulterblattes bedeckt, und sich mit einer starken Sehne an die spina tuberculi minoris humeri ansetzt, wo der Sehne ein Schleimbeutel anhängt. Er begränzt nach hinten die Achselhöhle, zieht den Arm nach hinten herab, rollt ihn nach innen und hebt vielleicht, wenn der Arm befestiget ist, die unteren Rippen in die Höhe; dreht auch den Rumpf nach seiner Seite hin und drückt überdiess das Schulterblatt an den Stamm.

*Rhomboideus minor und major, der kleine und grosse Rautenmuskel,* sind hinten von dem cucullaris bedeckt. Sie entspringen ungefähr von den *processibus spinosis* der 2 *untersten Halswirbel* und 5 *oberen Rückenwirbel,* und gehen schief zum *hinteren Rande, basis,* des *Schulterblatts* herab. Der *kleinere obere* kommt von den Halswirbeln, und setzt sich da am Schulterblatte fest, wo die spina scapulae am inneren Rande ihren Anfang nimmt; der *grössere untere* entspringt an den Rückenwirbeln und ist unter dem vorigen am übrigen Theile jenes Randes angeheftet. Sie ziehen das Schulterblatt in die Höhe, und nähern zugleich beide Schulterblätter einander, oder halten es nach hinten und oben fest, wenn es durch andere Kräfte vorwärts und abwärts gedrückt wird.

*Levator scapulae, der Hebemuskel des Schulterblattes,* ist grösstentheils vom trapezius bedeckt und entspringt meistens mit 4 flechsigen dünnen Enden von den *processibus transversis* der 4 *oberen Halswirbelbeine,* und endigt sich an dem *oberen Winkel des Schulterblattes.* Er zieht das Schulterblatt in die Höhe, oder krümmt, wenn es unbeweglich ist, den Hals nach seiner Seite herab.

## *Platte Rückenmuskeln für die Rippen.*

*Serratus posticus superior, hinterer und oberer Sägemuskel,* ist von den vorigen Muskeln bedeckt; entspringt meistentheils von den *processibus spinosis* der 2 untersten Halswirbelbeine und der 3 obersten Brustwirbelbeine mit einer dünnen Flechse, und endiget sich gewöhnlich mit 3 Zacken an dem oberen Rande der 2ten, 3ten und 4ten, bisweilen mit einer 4ten Zacke noch an der 5ten Rippe. Er hebt die Rippen, an welche er sich befestiget, in die Höhe.

*Serratus posticus inferior, hinterer und unterer Sägemuskel,* ist von dem latissimus dorsi bedeckt und entspringt flechsig mit diesem Muskel und der hinteren Platte des adscendens abdominis verbunden an einer Sehnenhaut, und zwar demjenigen Theile derselben, welcher an den *processibus spinosis* der 2 *letzten Rückenwirbel* und der 3 *ersten Lendenwirbel* an-

gewachsen ist, dann geht er an der äusseren Fläche der Rippen hinauf, und endiget sich mit 4 breiten Zacken an dem unteren Rande der 4 *letzten Rippen*, welche er herabziehen kann.

## *Lange Muskeln, welche den Kopf und den Nacken bewegen.*

Der Kopf und Nacken kann theils rückwärts, theils vorwärts, theils seitwärts gebogen, und auch um die Längenaxe gedrehet werden. Um ihn genau nach vorn, genau nach rechts oder links, und genau nach hinten zu beugen, müssen mehrere Muskeln zugleich wirken, da ihn die einzelnen nur schief nach vorn, schief nach der Seite u. s. w. ziehen.

*Sternocleidomastoideus, der Kopfnicker*, entspringt mit 2 Portionen, mit der äusseren vom *Brustende* des *Schlüsselbeines*, mit der inneren von dem *manubrio sterni*, und steigt nach hinten zu dem *processus mastoideus ossis temporum* in die Höhe, an dessen ganzem Umfange er sich sehnig endiget. Er bewegt den Kopf und Hals schief nach seiner Seite und vorwärts. Beide beugen ihn gerade nach vorn. Wird der Kopf festgehalten, so heben sie das Brustbein, das Schlüsselbein und die Rippen, z. B. beim tiefsten Athmen.

*Splenius capitis, der Riemenmuskel des Kopfes*, wird hinten von dem trapezius bedeckt; entspringt ungefähr von den *processibus spinosis der 3 letzten Halswirbel* und der 2 ersten Rückenwirbel und steigt schief aufwärts zu der *linea semicircularis superior ossis occipitis* und zu der *Wurzel des processus mastoidei* hinauf. Er zieht den Kopf und Hals nach seiner Seite schief rückwärts, beide beugen ihn gerade nach rückwärts. Einer drehet auch den Hals etwas.

*Splenius colli, Riemenmuskel des Halses*, liegt, vom trapezius bedeckt, an dem äusseren Rande des vorigen Muskels, entspringt von den *processibus spinosis* unterhalb des vorigen Muskels, nämlich ungefähr von denen des 3ten, 4ten und 5ten Rückenwirbels; steigt aufwärts und endigt sich an den *processibus transversis* des 1sten, 2ten und 3ten Halswirbels. Er beugt und dreht den Hals nach hinten.

*Biventer cervicis, der zweibäuchige Nackenmuskel,* ist von den vorigen Muskeln bedeckt, entspringt ungefähr von den *processibus transversis des 3ten bis 7ten Rückenwirbels,* steigt nach innen in die Höhe und geht in eine Sehne über, die sich nach oben wieder in einen Muskelbauch ausbreitet, der sich an der *linea semicircularis superior ossis occipitis* festsetzt. Er zieht den Kopf nach hinten.

*Complexus, durchflochtener Muskel des Nackens,* liegt neben dem vorigen nach aussen und ist oft ganz mit ihm verwachsen, er entspringt ungefähr von den *processibus transversis des letzten Halswirbels und der 3 ersten Rückenwirbel,* so wie von den *processibus obliquis* des *2ten bis 6ten Halswirbels* und endiget sich, indem er mit sehnigen Fasern durchflochten ist, an der *linea semicircularis superior ossis occipitis.* Er zieht den Kopf und Hals seitwärts nach hinten.

*Trachelomastoideus, der Nackenwarzenmuskel,* liegt weiter nach aussen, als der vorige, entspringt ungefähr von den *processibus transversis und obliquis des 3ten bis 7ten Halswirbels,* zuweilen auch von denen der oberen Brustwirbel, steigt aufwärts und endiget sich am *hinteren Rande des processus mastoideus;* er zieht den Kopf nach hinten und auf die Seite.

*Transversalis cervicis, der queere Nackenmuskel,* liegt weiter nach aussen, als der vorige, entspringt ungefähr von den *processibus transversis* der 5 *ersten Rückenwirbel* und den *processibus obliquis des 4ten bis 7ten Halswirbels,* und endiget sich an den *processibus transversis* der 5 *ersten Halswirbel;* er streckt den Hals nach hinten aus und zieht ihn auf seine Seite.

*Cervicalis descendens, herabsteigender Nackenmuskel.* Er entspringt ungefähr von dem hinteren Ende und der äusseren Fläche der *2ten, 3ten und 4ten Rippe,* und endiget sich an den *processibus transversis des 4ten, 5ten* und *6ten Halswirbels;* er ist in Rücksicht der Wirkung dem vorigen ähnlich.

*Scalenus anterior, medius und posterior, der*

*vordere, der mittlere und hintere Rippenhalter.* Die 3 Rippenhalter entspringen von dem oberen Rande und der äusseren Fläche der obersten Rippen, und gehen mit gespaltenen Enden zu den processibus transversis der Halswirbel.

*Scalenus anterior, der vordere Rippenhalter,* entspringt an dem vorderen Ende der ersten Rippe und geht ungefähr zu dem processus transversus des 4ten, 5ten und 6ten Halswirbels aufwärts.

*Scalenus medius, der mittlere Rippenhalter,* liegt hinter dem vorigen, entspringt von dem oberen Rande und der äusseren Fläche der 1sten Rippe und endigt sich meistentheils an den processibus transversis aller Halswirbel.

*Scalenus posterior, der hintere Rippenhalter,* liegt hinter dem vorigen, entspringt am oberen Rande und der äusseren Fläche der *zweiten Rippe* und endiget sich ungefähr an den processibus transversis der 3 letzten Halswirbel. Zwischen dem anterior und medius gehen die arteria subclavia und der plexus brachialis hindurch in die Achselhöhle. Diese Muskeln beugen den Hals nach ihrer Seite, oder machen ihn gerade, wenn er auf die andere Seite gekrümmt war.

*Rectus capitis anterior major, der grosse vordere gerade Kopfmuskel,* liegt an der vorderen Seite der Halswirbel, entspringt ungefähr von den *processibus transversis des 3ten bis 6ten Halswirbels*, und endigt sich vor dem foramine magno an der *pars basilaris ossis occipitis.* Er beugt den Kopf vorwärts.

*Longus colli, der lange Halsmuskel,* liegt mehr nach innen als der vorige, entspringt von der *Seite des Körpers der 2 oder 3 obersten Rückenwirbel* und *des 7ten Halswirbels* und von den *processibus transversis des 6ten, 5ten, 4ten und 3ten Halswirbels,* er setzt sich an dem *tuberculo anteriori Atlantis,* und an den *Körpern des 2ten, 3ten und 4ten Halswirbels* an. Er krümmt den oberen Theil des Halses vorwärts und seitwärts.

Von seinem unteren, an den Rückenwirbeln entsprungenen, Theile gehen auch Muskelbündel, die als ein beson-

derer Muskel angesehen werden könnten, zum *processus transversus der unteren Halswirbel* hinauf, die sich bisweilen allein an *dem des 6ten Halswirbels* ansetzen. Diese Portion kann den unteren Theil des Halses drehen oder vorwärts beugen.

### *Lange Muskeln, welche den Rücken und Nacken ausstrecken und dehnen.*

Diese Muskeln liegen längs des Rückens in der langen Rinne, die sich zwischen den Rippenwinkeln und den processibus transversis und spinosis der Wirbel befindet. Damit sie auf die einzelnen Wirbel und Rippen wirken können, bestehen sie zum Theil aus vielen kleinen Bündeln, die von tieferen Wirbeln zu höheren Wirbeln, oder von Wirbeln zu höheren Rippen, oder von Rippen zu höheren Wirbeln gehen. An denselben Wirbeln oder an denselben Rippen entspringen oft Bündel eines Muskels, während sich zugleich Bündel desselben Muskels, die tiefer entsprungen waren, an ihnen endigen.

*Sacrolumbaris* und *longissimus dorsi.* Beide nehmen ihren Ursprung von der *ganzen hinteren Fläche des ossis sacri,* von den *processibus spinosis aller Lendenwirbelbeine* und *von der tuberositas ilei;* gehen aufwärts, spalten sich aber in der Gegend der letzten Rippe und beide Theile bleiben nun bis an ihr Ende getrennt; *der äussere Theil* ist der *sacrolumbaris*, der *mehr nach innen gelegene* der *longissimus dorsi.*

*Sacrolumbaris*, *der Kreuzlendenwirbelmuskel,* steigt nun weiter in die Höhe und endiget sich *an dem unteren Rande einer jeden Rippe* mit einer platten und schmalen Sehne und empfängt an seiner, den Rippen zugekehrten, Seite fleischige zu ihm aufsteigende Bündel *von der äusseren Fläche der 10 untersten Rippen.* Oft geht von den hinteren Portionen noch eine zu dem Queerfortsatze des letzten Halswirbelbeines, und gewöhnlich verbindet sich oben der Muskel mit dem cervicalis descendens. Wirkt der sacrolumbaris von beiden Seiten

zugleich, so streckt er das Rückgrat aus und zieht die Rippen herab; ist nur der der einen Seite thätig, so zieht er den Rücken nach seiner Seite hin.

*Longissimus dorsi*, *der lange Rückenmuskel*, endiget sich mit hinteren Portionen an dem unteren Rande der 10 *untersten Rippen*, mit vorderen Portionen an den *processibus transversis aller Rückenwirbel.* Oben ist der Muskel gemeiniglich mit dem transversalis cervicis verbunden; er hat die gleiche Bestimmung, wie der vorige Muskel.

*Spinalis dorsi*, *der Dornenmuskel*, er liegt zwischen dem vorigen Muskel und den processibus spinosis der Rückenwirbelbeine; entspringt meistens von den *processibus spinosis der letzten Rückenwirbel* und der 2 ersten Lendenwirbel, und endiget sich an den *processibus spinosis des 3ten bis 8ten Rükkenwirbels*, so dass er mit dem 9ten in keiner Verbindung steht. Er streckt das Rückgrat aus.

*Semispinalis dorsi*, *der Halbdornenmuskel des Rükkens*, ist grösstentheils von dem longissimus dorsi bedeckt; entspringt ungefähr von den *processibus transversis* des 7ten, 8ten, 9ten und 10 Rückenwirbels und endiget sich an den *processibus spinosis* der 3 letzten Halswirbel und *der 5 ersten Rückenwirbel.* Er streckt den unteren Theil des Nackens und das Rückgrat aus, oder zieht dieselben, wenn er nur auf einer Seite wirkt, nach seiner Seite hin.

*Semispinalis cervicis*, *der Halbdornenmuskel des Halses*, liegt an der äusseren Seite des vorigen und ist gemeiniglich mit ihm genau verbunden. Er entspringt von den *processibus transversis* der 5 ersten Rückenwirbel und steigt aufwärts, um sich an den *processibus transversis* des 2ten bis 6ten Halswirbels zu endigen. Er streckt den Hals gerade aus oder zieht ihn, wenn er nur auf einer Seite wirkt, auf die Seite.

*Multifidus spinae*, *der vieltheilige Rückenmuskel*, ist der tiefste Rückenmuskel. Er entspringt von den *processibus transversis* des *ossis sacri* und *aller Lenden- und Rükkenwirbel*, *so wie von den processibus obliquis* der 5 oder 6

*untersten Halswirbel* und endiget sich an den *processibus spinosis* der nächst höheren *Wirbel.* Eigentlich besteht er aus einer grossen Menge einzelner Muskeln, deren jeder von dem processus transversus oder obliquus eines Wirbels, zu dem processus spinosus eines höher liegenden Wirbels hingeht. Alle diese einzelnen Theile sind aber genau mit einander verbunden und mit sehnigen Fasern durchflochten. Er dreht theils den Rücken und Nacken seitwärts, theils streckt er den Rücken aus und macht ihn hohl.

## *Kurze tiefliegende Muskeln, die den Kopf und die einzelnen Wirbel an einander bewegen.*

*Rectus capitis posticus major, der hintere grössere gerade Kopfmuskel*, liegt unter dem biventer cervicis, entspringt von dem processus spinosus des 2ten Halswirbels, und steigt, indem er sich mehr und mehr ausbreitet, aufwärts, und setzt sich an der *linea semicircularis inferior ossis occipitis* an. Er zieht den Kopf nach hinten herab und auf die Seite.

*Rectus capitis posticus minor, der hintere kleinere gerade Kopfmuskel*, ist gewissermassen der oberste interspinalis, liegt von dem vorigen bedeckt, entspringt schmal *vom hinteren Bogen des ersten Halswirbels* und endiget sich, breiter werdend, an der *äusseren Fläche des ossis occipitis* unter der linea semicircularis inferior. Er zieht den Kopf rückwärts.

*Obliquus capitis inferior, der untere schräge Kopfmuskel*, entspringt vom *processus spinosus des 2ten Halswirbels* und steigt schief herauf zum *processus transversus des ersten Halswirbels.* Er dreht den Atlas auf dem epistropheus und mit ihm den Kopf.

*Obliquus capitis superior, der obere schräge Kopfmuskel*, entspringt von dem *processus transversus atlantis*, steigt schief nach innen in die Höhe, und setzt sich an der *linea semicircularis inferior ossis occipitis* an. Er dreht den Kopf auf die Seite.

*Rectus capitis anterior minor, der kleine vordere Kopfmuskel*, liegt weiter nach aussen als der vorige; entspringt von dem *processus transversus* und dem *vorderen Bogen des Atlas* und endiget sich nach aussen an dem *processus basilaris ossis occipitis.* Er beugt den Kopf vorwärts.

*Rectus capitis lateralis, der Seitenmuskel des Kopfes*, liegt noch weiter nach aussen als der vorige, ist gewissermassen der oberste intertransversalis, entspringt von dem *processus transversus atlantis* und endiget sich am *processus jugularis ossis occipitis.* Er zieht den Kopf seitwärts nach dem Halse herab.

*Interspinales*, liegen auf jeder Seite in dem Zwischenraume der *processuum spinosorum* je zweier benachbarter Wirbel, an den Halswirbeln sind sie am stärksten, an den Lendenwirbeln schwächer, an den sehr wenig beweglichen Rückenwirbeln, deren processus spinosi einander fast berühren, fehlen sie oft. Sie strecken die Wirbelsäule aus.

*Intertransversales*, liegen in manchen Zwischenräumen der *processuum transversorum* zwischen je 2 benachbarten Wirbeln. Am Halse sind sie vorzüglich deutlich, und wegen der gespaltenen Queerfortsätze auf jeder Seite doppelt. Sie krümmen die Wirbelsäule seitwärts.

### *Kurze Muskeln, welche die Rippen bewegen.*

*Levatores costarum breves und longi, kurze und lange Rippenheber.* Von jedem Queerfortsatze der Wirbel, von dem 7ten Halswirbel an bis zum 11ten Brustwirbel, entspringen kleine Muskeln, die sich mit ihrem breiteren Theile an die hintere Fläche der nächst tieferen Rippe zwischen dem Winkel und dem tuberculo festsetzen. An den unteren Rippen kommen auch hier und da lange Rippenheber vor, die über die nächste Rippe weggehen und sich an die jedesmal darauffolgende heften. An den unteren Rippen haben die levatores ziemlich die Richtung des mittleren Rippenstücks und ziehen die Rippen rückwärts, an den mittleren

und oberen Rippen machen sie mit ihnen einen Winkel und heben sie.

*Intercostales externi und interni, die äusseren und inneren Zwischenrippenmuskeln.* Sie erfüllen die Zwischenräume zwischen den Rippen, indem sie schief vom Rande der einen zum Rande der andern gehen. Die *äusseren* von oben und hinten nach unten und vorn, die *inneren* von oben und vorn nach unten und hinten. Die *äusseren* reichen weiter nach hinten und lassen vorn einen Theil des Raums zwischen den Rippenknorpeln leer, die *inneren* reichen weiter nach vorn und lassen hinten einen Theil der Zwischenräume neben den tuberculis frei. Die *äusseren* liegen zum Theil an den vorderen Flächen der Rippen. Manche Bündel der inneren Intercostalmuskeln gehen über die nächsttiefere Rippe weg zur folgenden. Alle Intercostalmuskeln ziehen die beweglicheren Mittelstücken der Rippen gegen die unbeweglicheren Rippen, die oberste Rippe ist am schwersten niederzuziehen, weil ihr Knorpel fast unbeweglich mit dem Brustbeine vereinigt ist; die untersten Rippen können wegen ihrer Befestigung an dem Queerfortsatze des 1sten Lendenwirbels durch eine Sehnenhaut nur um ein kleines Stück gehoben werden; die mittleren Rippen werden am leichtesten, sowohl gehoben als niedergezogen, und können, wenn die unteren Rippen durch andere Muskeln niedergezogen worden, auch diesen durch die Intercostalmuskeln genähert und so herabgezogen werden.

Beim mässigen Einathmen bewegen sich die mittleren Rippen mehr nach oben, die unteren mehr nach hinten.

*Triangularis sterni*, entspringt von den *Seitenrändern* und dem *processus xyphoideus* des Brustbeins und geht mit dünnen fleischigen Zacken an die *hintere Fläche des Knorpels der 2ten bis 5ten Rippe*, die er herabziehen kann.

## *Muskeln am Bauche.*

Drei dünne, gebogene, übereinander liegende Muskelplatten füllen den Raum zwischen dem thorax und dem Bekken aus, ihre Sehnen vereinigen sich vorn in der vom pro-

cessus xyphoideus zum Schambeinknorpel herabsteigenden weissen Linie, *linea alba*, in deren Mitte der Nabel sich befindet. Sie können die Bauchhöhle verengern. Vorn liegen zwischen ihren Sehnen 2 schmale Muskeln, die vom thorax zum Becken gehen, hinten mehr nach innen als die platten Bauchmuskeln auch 2 schmale Muskeln, die gleichfalls zwischen dem thorax und dem Becken liegen.

*Obliquus externus oder descendens abdominis, der äussere schiefe Bauchmuskel*, entspringt mit 8 Zacken an dem *unteren Rande* und *der äusseren Fläche der 8 untersten Rippen nahe an ihrem vorderen Ende.* Zwischen die 4 oberen Zacken sind die unteren Zacken des serratus anticus major, zwischen die 4 unteren Zacken diejenigen des latissimi dorsi eingefügt. Alle Fleischbündel steigen schief nach vorn herab, die hinteren setzen sich *an die crista ossis ilium* bis zur *spina anterior superior*, die vorderen gehen an einer halbmondförmigen Grenze, deren convexer Theil gegen die linea alba sieht, in eine breite Flechse über, die sich oben in der linea alba endiget, unten aber den *Schenkelbogen, arcus cruralis*, oder, was dasselbe ist, das *ligamentum Poupartii* oder *Fallopii* bildet Dieser untere Rand der Flechse liegt nämlich zwischen der spina anterior superior ossis ilium und der spina ossis pubis hingespannt. An der spina anterior superior bis 2 Zoll nach innen hängt er fest mit der fascia lata des Schenkels zusammen und ist daselbst deswegen nach abwärts gezogen; in der Mitte wird er an die fascia lata nur durch die beiden Lagen festen Zellgewebes befestigt, welches die vordere und die hintere Fläche der Bauchmuskeln bedeckt, kann aber leicht gelöst werden. In der Nähe der spina des Schambeins gehen die Fasern der Flechse nach hinten, setzen sich an den Kamm des Schambeins, und bilden das *ligamentum Gimbernati*, welches den Winkel zwischen dem ligamentum Poupartii und dem Schambeine ausfüllt. Schwächere Sehnenfasern gehen hinten von dem mittleren Theile des Schenkelbogens in die Höhe, und verlieren sich in der Lage dichten Zellgewebes, die den innersten Bauch-

muskel, den transversus, hinten bedeckt, *fascia transversalis.* Ueber dem Schenkelbogen liegt zwischen dem musculus obliquus externus und den folgenden Bauchmuskeln der ungefähr 1$\frac{1}{2}$ Zoll lange *Leistenkanal, canalis inguinalis*, durch den bei dem männlichen Geschlechte der *Samenstrang, funiculus spermaticus*, aus der Bauchhöhle zum Hodensacke, bei dem weiblichen das ligamentum uteri rotundum zum Schambeine geht. Die *hintere* oder *äussere Oeffnung* desselben, durch welche der Samenstrang aus der Bauchhöhle in den Canal eintritt, liegt ungefähr 2 Zoll von der spina anterior superior ossis ilium entfernt; die *vordere* oder *innere Oeffnung*, der *Bauchring* genannt, durch welche der Samenstrang aus dem Inguinalcanale austritt, liegt nahe neben der Befestigung des Schenkelbogens an der spina ossis pubis, und ist eine 3eckige Spalte in der Flechse des Muskels. Nach unten und aussen wird diese Spalte von dem Ende des Schenkelbogens (*crus externum* des Bauchringes), nach oben und innen von denjenigen Sehnenfasern der Flechse begrenzt, die zum Schambeine der entgegengesetzten Seite hinüber gehen (*crus internum* des Bauchringes). Die letzteren Fasern kreuzen die von der entgegengesetzten Seite herüberkommenden über dem Schamknorpel. Von dieser Kreuzungsstelle aus entsteht das *ligamentum suspensorium penis* oder *clitoridis.* Der canalis inguinalis steigt schief von aussen nach innen und vorn herab, ist oben eng und wird unten weit. Der 3eckige Raum zwischen dem Schenkelbogen, dem Darmbeine und dem Schambeine wird grösstentheils durch Schenkelmuskeln, durch den musculus pectinaeus, psoas und iliacus ausgefüllt; ferner nach innen zu durch das ligamentum Gimbernati, nach aussen zu durch den Zusammenhang des Schenkelbogens mit der fascia lata und dem Ueberzuge des musculus iliacus beengt, so dass in der Mitte eine von festem Zellstoffe ausgefüllte rundliche Lücke, *der Schenkelring, annulus cruralis*, übrigbleibt, durch welchen die Schenkelgefässe aus dem Becken zum Schenkel übergehen. An der äusseren Seite derselben, unter dem sehni-

gen Ueberzuge des musculus iliacus, tritt auch der Schenkelnerve aus dem Becken hervor.

Bei der Wirkung des Muskels von beiden Seiten wird theils die linea alba gegen die Wirbelsäule, theils werden die Rippen gegen das Becken herabgezogen, also überhaupt wird die Bauchhöhle verengert, die darin enthaltenen Eingeweide werden gegen das Zwerchfell und gegen die übrigen Wände desselben gedrückt. Indem dann das Zwerchfell in die Höhe steigt, wird der Raum in der Brusthöhle verkleinert. Daher sind die Bauchmuskeln überhaupt beim Ausathmen und bei den verschiedenen Modificationen desselben, als Husten, Niesen, Lachen u. s. w. wirksam, auch tragen sie durch den beständigen Druck, den sie wiederholt auf die Verdauungswerkzeuge äussern, zur Verdauung und zur Ausleerung des Kothes und Harnes bei. Sind die oberen Extremitäten befestiget, so können die Bauchmuskeln das Bekken den Rippen nähern, und wirken sie nur auf einer Seite, so können sie zur Drehung des Stammes gegen diese Seite beitragen.

*Obliquus internus oder ascendens, innerer schiefer Bauchmuskel*, ist grösstentheils von dem vorigen bedeckt und an seinem vorderen und hinteren Theile flechsig. Er entspringt *von der sehnigen Scheide, in der der gemeinschaftliche Bauch des sacrolumbaris und longissimus dorsi eingeschlossen liegt.* Der hintere, an den processibus spinosis der Lendenwirbel befestigte, Theil dieser Scheide wird von der Sehne des latissimus dorsi und serratus posticus inferior, der vordere, von den processibus transversis der Lendenwirbel entspringende, von dem musculus transversus abdominis gebildet; ferner entspringt er von der crista ossis ilium und von dem Schenkelbogen. Der obere Theil des Muskels geht aufwärts und befestigt sich mit 3 Zacken an den unteren Rand der Knorpel der 3 unteren Rippen. Die Sehnenhaut des mittleren und unteren Theiles hilft die vordere und hintere Wand der sehnigen Scheide mit bilden, in der der rectus abdominis liegt und erstreckt sich zur linea alba. Der untere Theil

des Muskels besteht aus queeren Fasern und die untersten Bündel desselben steigen sogar herab. Zwischen den von der crista des Darmbeins und den vom Schenkelbogen entspringenden Fasern wird der *hintere Eingang* in den Inguinalkanal gebildet. Einige Fleischbündel treten daselbst an den funiculus spermaticus und bilden so den äusseren Schenkel des cremaster. Seine Wirkung ist die nämliche als die des vorigen.

*Transversus abdominis, der queerlaufende Bauchmuskel.* Sein *oberer Theil* entspringt von der hinteren Fläche der Knorpel der 7 unteren Rippen, sein *mittlerer Theil* von einer Sehnenhaut, die sich an die processus transversos der 4 oberen Lendenwirbel ansetzt, sein *unterer Theil* endlich von der crista ossis ilium, der spina und dem Schenkelbogen. Alle diese Fasern gehen queer vorwärts und endigen sich in einer hinter dem musculus rectus weg und in die linea alba übergehenden Sehnenplatte. Diese Sehnenhaut, welche zugleich auch dem obliquus internus angehört, bildet die hintere Wand der Scheide des musculus rectus, die aber am unteren Drittel dieses Muskels plötzlich sehr dünn wird oder ganz aufhört. Dieser Muskel hat fast die nämliche Wirkung als der vorige Muskel.

*Rectus abdominis, der gerade Bauchmuskel,* liegt in einer Scheide, die von den beiden Platten der vorderen Flechse des obliquus ascendens und mit dieser verwachsenen Sehne der beiden anderen breiten Bauchmuskeln gebildet wird. Er entspringt von der *crista* und dem *ramus horizontalis ossis pubis* und geht an seiner Seite neben der linea alba bis zur vorderen Fläche *des 5ten bis 7ten oder 8ten Rippenknorpels und bis zum processus xyphoideus* in die Höhe. In diesem Verlaufe sind seine geraden Fleischbündel an 3 bis 4 meistens ziemlich gleich weit von einander entfernten Stellen von sehnigen Queerstreifen, *inscriptiones tendineae*, unterbrochen. Er beugt den Rumpf und unterstützt die übrigen Bauchmuskeln dadurch in ihrer Wirkung, dass er die Knorpel der Rippen, an welche er befestigt ist, herabzieht; auch kann er

bei befestigten oberen Extremitäten das Becken in die Höhe ziehen und dem Brustbeine nähern.

*Pyramidalis*, *der pyramidenförmige Bauchmuskel*, liegt in einer eigenen flechsigen Scheide hinter dem flechsigen Theile des obliquus descendens, neben der linea alba, entspringt von dem ramus horizontalis ossis pubis, steigt, indem er zugleich schmäler wird, aufwärts und endiget sich mit einer Spitze an der linea alba und an der Scheide des obliquus descendens, welche er anspannen kann. Bisweilen fehlt er gänzlich, bisweilen ist er nur an einer Seite vorhanden.

*Cremaster*, *Hodenmuskel*, entspringt mit einem inneren Bündel von der spina pubis und mit einem äusseren von der inneren Fläche des ligamenti Poupartii und von dem obliquus internus abdominis. Beide Bündel breiten sich von dem Bauchringe an über der tunica vaginalis communis aus und gehen bis zum Grunde des Hodensackes herab; daher kann der cremaster den nur durch lockeres und dehnbares Zellgewebe im Hodenscke angewachsenen Hoden entweder zugleich mit dem Hodensacke, oder auch in einigem Grade allein gegen den Bauchring in die Höhe ziehen. Bei dem weiblichen Geschlecht sind statt des cremaster ähnliche, aber noch zartere Fasern vorhanden, welche das ligamentum uteri rotundum vom Bauchringe an bis zum uterus begleiten und sich daselbst verlieren. Vielleicht sind sie auch musculös.

*Quadratus lumborum*, *der viereckige Lendenmuskel*, liegt in einer sehnigen Scheide, die an die letzte Rippe und an die processus transversos der Lendenwirbel befestigt, und mit der Sehne des transversus abdominis verschmolzen ist. Er entspringt hinten von der *crista ilei*, geht gerade in die Höhe und endiget sich am unteren Rande der 12ten Rippe und an der Seite des Körpers des letzten Rückenwirbelbeines, so wie an den *Queerfortsätzen* der 4 *oberen Lendenwirbelbeine*. Er zieht die 12te Rippe herab, oder, wenn er nur an einer Seite wirkt, krümmt er den Stamm seitwärts gegen das Becken.

*Diaphragma, das Zwerchfell, der Zwerchmuskel,* bildet eine gekrümmte ziemlich horizontale Scheidewand zwischen der Bauchhöhle und Brusthöhle und wird in den *flechsigen Theil, pars tendinea,* in *die Rippentheile, partes costales,* und in die *Lendentheile, crura,* eingetheilt. Die pars tendinea liegt in der Mitte, ist von 3eckiger Gestalt und besteht aus Fasern, die sich nach allen Richtungen durchkreuzen, an der rechten Seite aber bogenförmig die Oeffnung für die vena cava inferior, *foramen quadrilaterum,* umgeben. Die *partes costales* entspringen auf einer Seite wie auf der anderen von dem unteren Ende der cartilago xyphoidea; von der inneren Fläche der Knorpel der 7 unteren Rippen und von einem bogenförmigen Rande, *arcus tendineus,* das vom Ende der letzten Rippe zum processus transversus des 1sten Lendenwirbelbeines herübergeht. Die einzelnen Bündel aller dieser Theile gehen theils abwärts, theils aufwärts, theils in schiefer Richtung zur pars tendinea. *Die crura,* deren auf jeder Seite 3 sind, entspringen sehnig von den Körpern der Lendenwirbel. Die *crura interna,* als die längsten, entspringen von der vorderen Fläche des *Körpers des 3ten und 4ten Lendenwirbels,* steigen, indem sie die aorta und den ductus thoracicus zwischen sich haben, aufwärts, breiten sich aus und werden fleischig, mit ihren fleischigen Bündeln durchkreuzen sie sich über der arteria coeliaca und bilden dadurch eine zwischen ihnen und den Wirbelkörpern befindliche Spalte, *hiatus aorticus,* in welcher die aorta mit dem ductus thoracicus läuft. Nach dieser Durchkreuzung entfernen sich die beiden Schenkel über dem hiatus aorticus wieder von einander, um das *Speiseröhrenloch, foramen oesophageum,* zu bilden, indem sie sich endlich vor dem oesophagus wieder mit einander vereinigen und in die pars tendinea übergehen. Das *crus medium* entspringt *von dem Zwischenraume des 2ten und 3ten Lendenwirbels;* das *crus externum* endlich, das kürzeste unter allen, vom Seitentheile und oberen Rande des Körpers des 2ten Lendenwirbels. Oft entspringen übrigens die crura

der rechten Seite um einen Wirbel tiefer als die auf der linken Seite. Beide werden, indem sie aufsteigen, breiter und fleischig und endigen sich in die pars tendinea. Zwischen dem crus internum und medium liegt gewöhnlich der nervus splanchnicus major; zwischen dem crus externum und medium befindet sich meistens der Anfang der vena azygos. Das Zwerchfell ist in beständiger Wechselwirkung mit den Bauchmuskeln und drückt beim Einathmen die von den Bauchmuskeln vorher in die Höhe gepressten Eingeweide der Bauchhöhle wieder gegen die nun erschlaffenden Bauchmuskeln zurück. Hierdurch wird der Raum in der Brusthöhle während des Einathmens erweitert.

## *Muskeln des Dammes, des Afters und der Geschlechtstheile.*

*Transversus perinaei superficialis, der oberflächliche Queermuskel des Dammes*, ist nur von der Haut bedeckt, entspringt an der äusseren Fläche und an dem vorderen Theile des *tuber ischii* und geht mit dünnen, von vielem Fette umgebenen, Muskelbündeln nach innen, um sich beim männlichen Geschlechte mit dem sphincter ani und dem bulbocavernosus, beim weiblichen Geschlechte mit dem sphincter ani und dem constrictor cunni zu vereinigen. Er unterstützt die Wirkung der Muskeln, mit welchen er sich vereiniget.

*Transversus perinaei profundus, der tiefe Queermuskel des Dammes*, ist von dem vorigen bedeckt und noch kleiner, als er. Er entspringt an der inneren Seite des tuber ischii, endiget sich bei beiden Geschlechtern wie der vorige und hat auch mit ihm gleiche Wirkung. Er fehlt oft.

*Coccygeus, der Schwanzbeinmuskel*, entspringt innerhalb des Beckens auf jeder Seite von der *spina ischii* und breitet sich gegen den Rand des *ossis sacri* oder *coccygis* aus, um sich da zu endigen. Er zieht das os coccygis einwärts in die Höhe.

*Sphincter ani externus, der äussere Schliessmuskel des Afters*, ist nur von der Haut bedeckt und entspringt

oben spitzig von dem Ende des ossis coccygis, geht dann von beiden Seiten um das orificium ani herum, so, dass die Bündel beider Seiten nach unten sich wieder vereinigen, und mit einem schmäleren Ende bei dem männlichen Geschlechte in den bulbocavernosus, bei dem weiblichen in den constrictor cunni übergehen. Er verschliesst den Ausgang des Mastdarmes. Höher oben umgiebt den Mastdarm ein Ring von Kreisfasern, *sphincter ani internus*, die nicht an das os coccygis gehen.

***Levator ani**, der Hebemuskel des Afters*, entspringt an jeder Seite von der inneren Fläche *des rami descendentis ossis pubis*, von der sehnigen Ausbreitung, welche den obturator internus bedeckt und von der spina ischii. Von allen diesen Puncten laufen seine Fibern schief herab zu dem Mastdarme und vereinigen sich hier am Ausgange desselben mit den länglichen Muskelfibern des Darmes. Die hintersten Bündel setzen sich an die vordere Fläche des ossis coccygis. Einige stossen über dem Mastdarme mit den von der andern Seite zusammen. Er zieht den After in die Höhe und bewirkt dadurch, wenn zugleich die Sphincteren erschlaffen, die Ausleerung des Kothes, auch wirkt er bei dem Harnlassen, bei der Ergiessung des Samens und bei der Verengerung der Scheide, denn er verengt die Höhle des kleinen Beckens.

***Transversus prostatae.*** Er entspringt verbunden mit dem vordersten Theile des levator ani *am ramus ascendens ossis ischii*, und geht zur *Seite und zur hinteren Fläche der prostata* und zum *Blasenhalse.* Er presst die prostata. Die meisten Anatomen unterscheiden ihn nicht vom levator ani.

***Pubourethralis**, der Schambein-Harnröhrenmuskel*, entspringt zu beiden Seiten der symphysis ossium pubis nach hinten und umfasst den unteren Theil der Harnröhre, einige Fasern desselben erstrecken sich sogar bis zur Blase. Er hängt mit dem levator ani und dem transversus prostatae zusammen. Er ist wie der vorige Muskel dem männlichen Geschlechte eigenthümlich.

***Bulbocavernosus** oder **accelerator urinae**,*

*der Harnschneller*, besteht aus Muskelbündeln, welche den bulbus cavernosus urethrae unten und von beiden Seiten umgeben; sie entspringen hinten zum Theil von der Vereinigung des musculus perinaeus mit dem sphincter ani, zum Theil an der unteren Oberfläche des bulbus cavernosus selbst, wo die hinteren Enden der Fasern des Muskels der rechten und linken Seite durch eine in der Mittellinie befindliche Nath an einander stossen. Sie gehen dann in schräger Richtung vorwärts und endigen sich vorn an der unteren Fläche des corporis cavernosi penis jeder Seite. Dieser Muskel treibt vermittelst seiner Zusammenziehung den Harn oder Samen mit Schnelligkeit durch die Röhre. Er ist beim weiblichen Geschlechte nicht vorhanden.

*Ischiocavernosus* oder *erector* oder auch *sustentator penis*, *der Aufrichter des Gliedes.* Er entspringt beim männlichen Geschlechte mit festen Sehnenfasern vom *tuber* und dem *ramus ascendens ossis ischii*, wird fleischig und umgiebt das corpus cavernosum penis bis an die Stelle, wo es sich mit dem der anderen Seise vereiniget. Er befestiget die corpora cavernosa penis an das Becken und erhält sie während der Erection in ihrer Richtung.

*Erector clitoridis* ist bei dem weiblichen Geschlechte derselbe Muskel, den man bei dem männlichen Geschlechte erector penis nennt und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, dass er weit kleiner ist; sonst hat er den Ursprung, das Ende und die Wirkung mit ihm gemeinschaftlich.

*Constrictor cunni*, *Schliessmuskel der Scheide*, ein Muskel, welcher nur bei dem weiblichen Geschlechte vorhanden ist. Er entspringt zum Theil von den *perinaeis und sphincteribus ani*, zum Theil von der inneren Fläche des *ramus ascendens ossis ischii*, geht mit fleischigen Bündeln an der Seite des vorderen Theiles der vagina in die Höhe, verbindet sich oben mit dem der anderen Seite und mit den kreisförmigen Muskelfibern der Harnblase; umgiebt also den Eingang in die Scheide wie ein sphincter und dient auch dazu, die Scheide zu verengern.

## *Sehnenscheiden der Brustglieder, fasciae brachiorum.*

Die Knochen der Brustglieder bieten keine hinreichend grosse Oberfläche zum Ursprunge so vieler Muskeln dar. Daher sind schon am Schulterblatte von den Rändern desselben zu der spina scapulae straffe sehnige Häute hingespannt, welche die fossa supraspinata und infraspinata in verschlossene Räume verwandeln, und an denen hier und da Muskelfasern entspringen. Als Fortsetzung dieser Aponeurosen, und zum Theil von den Ursprungs- oder Befestigungsstellen der Armmuskeln an der scapula und am humerus, nimmt die *fascia humeri* ihren Anfang, die wie eine häutige Röhre die sämmtlichen Oberarmmuskeln, mit Ausnahme des pectoralis major, latissimus dorsi und deltoideus einschliesst, und bis zu den vorspringenden condylis des unteren Endes des humerus und dem olecranon ulnae hingespannt ist. Jene 3 genannten Muskeln sind meistens mit einem nur aus Zellgewebe bestehenden dünneren Ueberzuge bedeckt, der nicht von demjenigen sehr verschieden ist, der die der Haut zugekehrte Oberfläche der Muskeln des Rumpfes bedeckt. Zwei sehnige Scheidewände theilen am Oberarme den Raum zwischen der vagina humeri und dem Oberarmknochen der Länge nach in 2 Räume. Die eine Scheidewand, welche *ligamentum intermusculare externum* genannt wird, geht von der vagina humeri zum äusseren oder vorderen Winkel, die andere, welche *ligamentum intermusculare internum* heisst, geht von ihr zum inneren oder hinteren Winkel des Oberarmknochens und vereinigt sich mit der Knochenhaut. In dem vorderen Raume liegen vorzüglich die Beugemuskeln, in dem hinteren die Streckmuskeln des Vorderarms, die auch zum Theil von diesen Scheidewänden entspringen. Nachdem die fascia humeri auf den Vorderarm übergegangen ist, erhält sie den Namen *fascia cubiti:* diese ist sehr straff von den condylis humeri und dem olecranon zu den vorspringenden Theilen der unteren Extremitäten der ulna und des radius hingespannt, und zugleich ihrer ganzen Länge nach an die nicht von Muskeln bedeckte

Kleinfingerfläche der ulna angeheftet. Auch der zwischen der fascia cubiti und den Vorderarmknochen enthaltene Raum wird seiner Länge nach in 2 Hauptabtheilungen getheilt. Die eine Grenze desselben bildet die Kleinfingerfläche der ulna, an die die fascia cubiti, wie schon gesagt worden ist, ihrer ganzen Länge nach angewachsen ist, die andere eine an den radius gehende, von der fascia gebildete sehnige Scheidewand, die oben an der Volarfläche, unten an der Daumenfläche des radius angewachsen ist. Zwischen diesen 2 Scheidewänden an der Rückenseite des Vorderarms liegen vorzüglich die Streckmuskeln der Hand und der Finger, und die Supinatoren; zwischen eben denselben Scheidewänden auf der Volarseite befinden sich vorzüglich die Beugemuskeln der Hand und der Finger und ein pronator. Da, wo die Abtheilung der vagina cubiti, die die Streckmuskeln einschliesst, an dem etwas nach vorn gerichteten condylus externus humeri sehr fest befestigt ist, gehen von ihr und vom condylus mehrere Scheidewände zwischen den Muskeln an der Rückenfläche des Armes herab, so dass diese Scheidewände der vagina humeri und die Knochenhaut der 2 Vorderarmknochen viele trichterförmige kleinere Räume bilden, in welchen mehrere Streckmuskeln der Hand und die gemeinschaftlichen der Finger entspringen. An der einen Wand dieser Trichter entspringen die Muskeln mit langen Sehnenfasern, und diese ist daher sehr dick, an den anderen Wänden entspringen nur ganz oben und wenigere Muskelfasern und diese sind daher dünn. Auf diese Weise erhalten die vielen Muskeln hinlänglichen Raum zu ihrem Ursprunge, und werden gehindert aus ihrer Lage zu weichen. Die nach unten sich trichterförmig erweiternden Scheiden dieser Muskeln gehen bis zur Handwurzel herunter, werden wieder enger und setzen sich in die Scheiden der Sehnen fort.

Auf eine ähnliche Weise wird der Raum der fascia cubiti, der auf der Volarfläche des Vorderarms liegt, und grossentheils Beugemuskeln einschliesst, durch Zwischenwände, die vom condylus internus und von der fascia cubiti entspringen, in mehrere trichterförmige Räume getheilt, die sich nach un-

ten in die Scheiden der Muskeln erweitern. Auch in diesen trichterförmigen Räumen entspringen viele Fasern, die zu den oberen Anfängen der Beugemuskeln der Hand und der Finger gehören. Ueber dem Handgelenke ist die vagina cubiti durch queere, von dem radius schief zur ulna herabgehende Sehnenfasern, *ligamentum carpi commune dorsale*, sehr verdickt. An dieser Stelle sind auch die Zwischenwände zwischen den verschiedenen Sehnenscheiden sehr deutlich, die von diesem ligamentum carpi commune dorsale zur Knochenhaut herübergehen. Die Sehnen gehen hier also durch eine Anzahl Sehnenringe, die durch Schleimscheiden schlüpfrig gemacht werden, hindurch, die sie von den Knochen abzuweichen verhindern, so dass sie die Theile, an die sie sich befestigen, so ziehen, als wären diese Sehnenringe die festen Puncte, nach denen die Theile hingezogen würden. Auf der Volarseite findet sich kein deutliches Band dieser Art über dem Handgelenke, und es bedurfte auch da keines solchen Bandes, weil der Ring für die beugenden Sehnen von dem carpus und dem *ligamentum carpi volare proprium* tiefer unten gebildet wird.

In der Hohlhand wird die fascia anfangs sehr schmal und dick, theilt sich in 5 Schenkel, ist vom ligamentum carpi volare proprium aus über alle Finger hin ausgespannt, und erhält den Namen *aponeurosis palmaris.* Auf dem Rücken der Hand ist sie dünner.

### *Muskeln, welche den Oberarm rollen.*

Mehrere der Muskeln, die den Oberarmknochen um seine eigene Längenaxe drehen, gehen fast in queerer Richtung nahe an die Gelenkfläche des Kopfes. Durch die Sehnen dieser Muskeln wird der Kopf in der Gelenkgrube festgehalten, wozu auch andere grössere Muskeln viel beitragen, die über das Gelenk selbst weggehen und sich tiefer unten am Knochen befestigen; daher kann er sich bei krankhafter Erschlaffung der Muskeln fast von selbst verrenken. Die Muskeln, die den Arm *nach innen* rollen, befestigen sich an das *tuberculum mi-*

*nus* oder unter demselben; die, welche den Arm *nach aussen* rollen, setzen sich an das *tuberculum majus*.

*Subscapularis, der Unterschulterblattmuskel*, bedeckt die ganze *concave, dem serratus zugewendete, Fläche des Schulterblattes*, von der er entspringt. Seine Bündel entspringen nämlich theils mit breiten Enden vom *inneren* oder *hinteren Rande* des Schulterblattes und laufen nach oben spitzig zu, theils sind zwischen diese andere eingeschoben, die spitz an erhabenen Linien der vorderen Fläche des Schulterblattes entspringen, und nach oben breit werden. Alle Bündel vereinigen sich endlich zu einer starken Sehne, die mit einem Schleimbeutel umgeben ist und sich *an dem tuberculo minori humeri* endiget. Er rollt den Arm nach innen, so dass der Ellenbogen von hinten nach aussen gedrehet wird.

*Teres major, der grössere runde Armmuskel*, entspringt unterhalb dem vorigen an dem *vorderen Rande des Schulterblattes*, nahe am unteren Winkel, geht über dem latissimus dorsi, verbunden mit dessen Sehne, an die *spina tuberculi minoris* und endigt nahe unter dem Kopfe des Oberarmknochens. Diese gemeinschaftliche dünne Sehne hat einen doppelten Schleimbeutel und kommt der Sehne des Brustmuskels entgegen, mit der sie fast zusammenstösst.

*Teres minor, der kleine runde Armmuskel*, ist mit dem infraspinatus gemeiniglich verwachsen, entspringt unter dem vorigen Muskel vom *vorderen Rande des Schulterblattes* und endiget sich an dem *tuberculo majori humeri*. Er rollt den Arm nach aussen.

*Infraspinatus, der Untergräthenmuskel*. Er ist zum Theil von dem deltoideus bedeckt und füllt die *fossa infraspinata scapulae* aus, an deren Umfange er entspringt. Nach oben und aussen wird er schmäler und eine starke Sehne, welche unter dem acromion hingeht, endiget sich an dem *tuberculo majori humeri*, wo ihr ein Schleimbeutel anhängt. Er rollt den Arm nach aussen.

*Supraspinatus, der Obergräthenmuskel*. Er ist von dem trapezius bedeckt und füllt die *fossa supraspinata* aus,

von welcher er an ihrem ganzen Umfange fleischig entspringt. Seine starke Sehne geht unter dem acromion weg an das *tuberculum majus ossis humeri,* und bedeckt und befestiget oben das Schultergelenk. Er hebt den Arm in die Höhe. Die Sehnen des supraspinatus, infraspinatus und teres minor befestigen sich also neben einander an dem tuberculo majori.

### *Muskeln, welche den Arm heben.*

*Deltoideus, der dreieckige Armmuskel*, entspringt von der *spina scapulae,* von dem *acromion,* und von der *pars acromialis claviculae,* also nahe da, wo sich der trapezius endiget. Seine Bündel laufen von hier, auf eine eigene Weise in einander geschoben, über das Schultergelenk abwärts und verschmälern sich so, dass der Muskel nach unten spitzig zuläuft und sich hier mit einer starken Sehne an der *äusseren Fläche* und *etwas höher, als in der Mitte des Oberarmknochens,* endigt. Zwischen dem acromion und seiner Sehne befindet sich ein Schleimbeutel. Er hebt den Arm nach aussen in die Höhe.

*Coracobrachialis*, entspringt verwachsen mit dem kurzen Kopfe des biceps von dem *processus coracoideus scapulae*, geht vorn zu dem Oberarmknochen herab und endiget sich da, *wo die spina tuberculi minoris nahe an der Mitte des Oberarmknochens aufhört.* Er hebt den Arm vorwärts in die Höhe. Die Sehnen des pectoralis minor, coracobrachialis und des kurzen Kopfes des biceps befestigen sich also neben einander am processus coracoideus.

### *Muskeln, welche den Vorderarm beugen und strecken.*

Der Vorderarm kann nur gebeugt oder gestreckt werden. Die Muskeln dazu entspringen theils vom Schulterblatte, theils vom Oberarmknochen, der vorn von den Beugemuskeln, hinten von den Ausstreckemuskeln bedeckt wird. Die Grenze zwischen ihnen bildet das ligamentum intermusculare externum und internum. Diejenigen Muskeln, welche am Schulterblatte entspringen, können, weil sie über 2 Gelenke weggehen, wenn sie sich stark zusammenziehen, auch den Oberarm etwas heben oder niederziehen.

*Biceps brachii, der zweibäuchige Armmuskel.* Er entspringt mit seinem kürzeren Kopfe neben dem coracobrachialis und mit ihm verbunden von dem *processus coracoideus*; mit seinem langen Kopfe vom *oberen Rande der cavitas glenoidalis scapulae*, wo er eine schmale Sehne bildet, die zwischen dem tuberculo majori und minori durch eine besondere Rinne hindurch über den Kopf des Oberarmknochens hinweg geht. Diese Köpfe und der coracobrachialis liegen zwischen der Sehne des pectoralis major und latissimus dorsi in der Achselgrube. Der Muskel geht an der vorderen Seite des Oberarms unter der Haut herab und endiget sich am Ellbogengelenke mit einer rundlichen sehr starken Sehne an der *tuberositas radii*, die auch mit einem Schleimbeutel umgeben ist. Von dieser Sehne geht an der inneren Seite eine Flechsenmembran aus, die mit der vagina cubiti zusammenhängt und am Ellbogengelenke die arteria brachialis und den nervus medianus bedeckt, während zwischen ihr selbst und der Haut die vena mediana liegt. Mittelst dieser sehnigen Ausbreitung setzt der biceps ausser dem radius auch den übrigen Arm in Bewegung. Der lange Kopf ist in seiner Rinne von einer Schleimscheide umgeben, welche eine Verlängerung der Synovialhaut des Oberarmgelenks ist. Der kurze Kopf hat mit dem coracobrachialis einen gemeinschaftlichen Schleimbeutel. Der biceps beugt den Vorderarm und bewirkt, wenn sich derselbe in der Lage der Pronation befindet, zugleich die Supination.

*Brachialis internus, der innere Armmuskel*, ist grösstentheils von dem vorigen bedeckt, oben spitzig und unten breit. Er fängt da an, wo der deltoideus und coracobrachialis sich endigen, und entspringt von dem *unteren Theile der vorderen Fläche des ossis humeri und von dem ligamento intermusculari externo et interno*, bedeckt mit seinem breitesten Theile die vordere Seite des Ellbogengelenkes und endiget sich mit einer kurzen Sehne an dem *processus coronoideus ulnae.* Jeder der 2 Vorderarmknochen hat also seinen Beuger. Dieser beugt den Vorderarm, ohne zugleich eine Supination zu bewirken, und geht nur an einem Gelenke vorbei.

*Anconaeus oder triceps brachii, der dreiköpfige Armmuskel*, bedeckt die ganze hintere Fläche des Oberarmknochens und entspringt mit 3 Köpfen, von welchen der längste über 2 Gelenke hinweggeht. Der *lange Kopf* nimmt seinen Ursprung vom *vorderen Rande des Schulterblattes* dicht unter dem Gelenkfortsatze, und liegt hier zwischen dem teres major und minor; der *innere Kopf* entspringt von dem *osse humeri*, und am *ligamento intermusculari interno*; der *äussere Kopf* endlich entsteht am *äusseren Winkel des ossis humeri und am ligamento intermusculari externo.* Der lange Kopf geht hinten am Oberarme gerade und in der Mitte herab, die Bündel der beiden anderen Köpfe laufen dagegen schräg herab und vereinigen sich mit dem langen Kopfe: so wird aus den 3 Köpfen ein dicker Muskel zusammengesetzt, der an seiner äusseren Fläche und in der Mitte sehnig ist, die hintere Seite des Ellbogengelenkes völlig bedeckt, von beiden Seiten von den ligamentis intermuscularibus begrenzt wird, und sich mit einer breiten Flechse an das *olecranon ulnae* festsetzt. Hier liegt zwischen der Flechse und dem olecranon ein Schleimbeutel. Zu beiden Seiten und nach unten setzt sich die Flechse noch in die vagina cubiti fort. Der ganze Muskel streckt den Vorderarm, wenn er gebeugt war, wieder aus.

*Anconaeus parvus, der kleine Ausstreckemuskel des Vorderarmes*, entspringt von dem *condylus externus humeri*, breitet sich nach unten zu aus, und endiget sich an der *hinteren Fläche der ulna.* Er unterstützt die Wirkung des vorigen Muskels.

## *Muskeln, welche die Supination und Pronation bewirken.*

In der ruhigen Lage der Hand ist der Daumen schief vorwärts und nach aussen, der kleine Finger schief nach hinten und innen, der Rücken der Hand nach hinten und aussen, die Hohlhand nach vorn und innen gewendet. Die *Supination* ist diejenige Bewegung, durch welche der Handrücken nach hinten, die hohle Hand vorwärts, *Pronation* ist die-

jenige Bewegung, durch welche der Handrücken vorwärts, die hohle Hand nach hinten gewendet wird. Die Supinatoren liegen an der Rückenseite, die Pronatoren an der Volarseite des Arms, alle endigen sich am radius.

*Supinator longus* entspringt dicht über dem extensor carpi radialis longus von dem *äusseren Winkel* des Oberarmknochens, geht an der äusseren Seite des radius herab und endigt sich an der unteren Extremität dieses Knochens *neben dem processus styloideus.* Er bewirkt in geringem Grade die Supination, nämlich nur in so weit, dass er die vorhergeschehene Pronation ziemlich aufheben kann. Seine hauptsächliche Verrichtung ist die Beugung des Vorderarmes.

*Supinator brevis.* Er ist grösstentheils von den Ausstreckemuskeln am Vorderarme bedeckt, entspringt vom *condylus externus humeri* und von der gemeinschaftlichen Sehne des extensor carpi ulnaris und extensor digitorum, geht um das *obere Ende des radius* herum und endiget sich an der vorderen Fläche desselben. Er bewirkt die Supination.

*Pronator teres* liegt oben an der vorderen Seite des Vorderarms, wo er von dem *condylus internus humeri* entspringt, schief und ziemlich bis zur Mitte des *radius* herabsteigt und sich daselbst an seiner vorderen Fläche unterhalb des vorigen Muskels festsetzt. Er bewirkt die Pronation.

*Pronator quadratus* ist von den Sehnen der Beugemuskeln der Hand und der Finger bedeckt, entspringt von der *vorderen Fläche der ulna an ihrem unteren Ende* und geht queer herüber zu *dem unteren Ende des radius,* an dessen vorderer Fläche er sich endiget. Er wirkt gemeinschaftlich mit dem vorigen.

Die Supination wird also vorzüglich durch den biceps und supinator brevis, in geringerem Grade durch den supinator longus, die Pronation aber durch den pronator teres und pronator quadratus bewirkt.

### *Muskeln, welche die ganze Hand bewegen.*

Die Hand kann gebogen und gestreckt, abgezogen und

angezogen werden. Durch die successive Aufeinanderfolge aller dieser 4 Bewegungen, die man extensio, flexio, abductio, adductio nennt, bewegt sie sich so, dass sie einen kegelförmigen Raum umschreibt. Es giebt nur einen einzigen Muskel, der sie in gerader Richtung beugt, den palmaris longus, aber keinen, der sie in gerader Richtung streckte, oder seitwärts abzöge oder seitwärts anzöge. Es müssen also immer je 2 Muskeln wirken, um diese Bewegungen der Hand in gerader Richtung zu vollbringen. Alle *Streckmuskeln der Hand*, *mehrere Streckmuskeln der Finger* und alle *Supinatoren* entspringen an dem *condylus externus* oder in seiner Nähe, alle *Beugemuskeln* der Hand, einige der Finger und der *pronator teres* entspringen am *condylus internus ossis humeri* oder in seiner Nähe. Die extensores carpi gehen so nach unten zu aus einander, dass zwischen den extensoribus radialibus und dem ulnaris die Fingerstrecker in die Mitte genommen werden; ebenso liegen auch die flexores carpi. Die extensores und flexores carpi endigen sich mit Ausnahme des flexor carpi ulnaris alle an Mittelhandknochen, denn nur dieser einzige Muskel setzt sich an ein os carpi, an das os pisiforme an.

## *Beugemuskeln der ganzen Hand, welche an der Volarseite des Vorderarms liegen.*

*Palmaris longus, der lange Handflechsenspanner.* Er ist der oberflächlichste unter den Muskeln an der Beugeseite des Vorderarmes; entspringt von dem *condylus internus humeri*, geht dann in der Mitte der vorderen Fläche des Vorderarms herab, wo seine lange und schmale Sehne dem ligamento carpi volari proprio genau anhängt und sich dann in die *aponeurosis palmaris* ausbreitet. Er beugt die Hand, die er mittelst der aponeurosis palmaris in Bewegung setzt.

*Flexor carpi radialis, der Handbeuger an der Radialseite*, entspringt neben dem vorigen vom *condylus internus humeri.* Seine Sehne ist lang. Sie geht an der Handwurzel in einer eigenen tiefen Furche am osse multangulo

majori hin, endiget sich am *oberen Rande des ossis metacarpi indicis* und ist unten mit einer Schleimscheide umgeben. Er beugt mit dem folgenden Muskel die Hand im Handgelenke, und zieht sie zugleich nach der Daumenseite schief.

*Flexor carpi ulnaris, der Handbeuger an der Ulnarseite*, entspringt vom *condylus internus humeri*, geht vor der ulna herab und endiget sich mit seiner von einer Schleimscheide umgebenen Sehne an dem *osse pisiformi*. Er beugt die Hand und zieht sie zugleich nach der Kleinfingerseite zu schief; gemeinschaftlich mit dem vorigen beugt er sie in gerader Richtung. Alle genannte 3 Muskeln hängen an ihrem Ursprunge untereinander zusammen.

## *Streckmuskeln der ganzen Hand, welche am Rücken des Vorderarms liegen.*

*Extensor carpi radialis longus, der lange Handstrecker an der Radialseite*, entspringt über dem *condylus externus humeri* von dem äusseren Winkel dieses Knochens, geht an die hintere Fläche des Vorderarms und setzt sich mit seiner Sehne, die von einer Sehleimscheide umgeben ist, an das obere Ende des *ossis metacarpi indicis* fest. Er streckt die Hand aus und zieht sie nach der Daumenseite zu schief.

*Extensor carpi radialis brevis, der kurze Handstrecker auf der Radialseite*, entspringt gleich unter dem vorigen über dem *condylus externus humeri*, hat mit ihm denselben Verlauf und geht mit seiner Sehne durch dieselbe Schleimscheide, wie der vorige, setzt sich aber an das obere Ende des *ossis metacarpi digiti medii* fest. Er hat dieselbe Wirkung, wie der vorige.

*Extensor carpi ulnaris, der Handstrecker auf der Ulnarseite*, entspringt von dem *condylus externus humeri*, geht von da zur *hinteren Fläche der ulna* herüber, und mit seiner schmalen Sehne durch eine Furche neben dem processus styloideus ulnae hin, wo er mit einer Schleimscheide umgeben ist; er endiget sich am *oberen Ende des ossis metacarpi digiti quinti*, streckt die Hand und zieht ausserdem noch die

Hand nach der Kleinfingerseite schief. Die 3 genannten extensores zusammen genommen strecken die Hand gerade aus. Der extensor longus und flexor carpi auf der Radial- oder Daumenseite zusammen, ziehen die Hand in gerader Richtung ab, der extensor und flexor carpi ulnaris ziehen sie gerade an.

### *Lange Beugemuskeln der Finger, welche auf der Volarseite des Vorderarmes liegen.*

Die meisten Muskeln dieser Art liegen zwischen den Beugemuskeln oder Ausstreckemuskeln der Hand in der Mitte; die Beugemuskeln an der nach vorn und innen, die Ausstreckemuskeln an der nach hinten und aussen gekehrten Seite des Vorderarms und der Hand.

*Flexor digitorum communis sublimis oder perforatus, der oberflächliche oder durchbohrte Beugemuskel der Finger*, entspringt von dem condylus internus humeri und von den oberen Enden der Vorderarmknochen an ihrer Volarfläche, spaltet sich weiter unten meistens in 4 Theile, deren jeder sich in eine lange schmale Sehne endiget. Diese 4 Sehnen gehen dicht neben einander und in Schleimscheiden gehüllt unter dem ligamento carpi volari proprio hindurch, entfernen sich aber dann von einander, indem jede in der Hohlhand zu einem der 4 dünneren Finger hingeht. Sie tritt daselbst gemeinschaftlich mit einer Sehne des tiefen Beugemuskels der Finger in eine, längs der Mitte jedes Fingers liegende, an den Knochen fest angewachsene, inwendig durch eine Synovialhaut sehr glatte und schlüpfrige Scheide ein, die an bestimmten Stellen durch Sehnenfasern verstärkt ist, welchen man den Namen von Bändern gegeben hat, von welchen nachher die Rede seyn soll. An der Mitte des 1sten Gliedes hat jede Sehne eine Spalte, durch welche die Sehne des folgenden Muskels hindurch geht. Die die Spalte begrenzenden Bündel der Sehne durchkreuzen sich hierauf und so endigt sich die Sehne an der vorderen Fläche des 2ten Gliedes. Es beugt dieser Muskel die mittelsten Glieder der 4

dünneren Finger, und jede Portion kann, wenn man will, den Finger einzeln beugen, zu welchem sie geht.

*Flexor digitorum communis profundus* oder *perforans, der tiefe oder durchbohrende Beugemuskel der Finger*, ist von dem vorigen bedeckt, entspringt unter dem *condylus internus humeri und am oberen Theile der inneren Fläche der ulna* und spaltet sich weiter unten meistens in 4 schmale Sehnen, die von Schleimscheiden umgeben unter dem ligamento carpi volari proprio hindurchgehen. Am ersten Gelenke der 4 dünneren Finger läuft sie gemeinschaftlich mit der entsprechenden Sehne des sublimis in dem schon erwähnten, in der Mitte der Finger liegenden, aus Sehnenfasern gebildeten, durch eine Synovialhaut schlüpfrigen, an die Ränder der Volarseite der Finger angewachsenen, ununterbrochenen Canale hin, geht hier am 1sten Gliede durch die Spalte des flexor sublimis hindurch, und setzt sich an die Basis des dritten Gliedes. An jedem der 3 Fingergelenke geht sie über eine Sehnenrolle, welche aus zwei durch eine fibröse Haut untereinander verwachsenen Knorpeln besteht, die wie die Kniescheibe auf dem Knie, so auf den Fingergelenken liegt, hin und her gleitet, von der Synovialhaut an ihrer dem Fingergelenke zugekehrten Fläche überzogen wird, oben aber für die Hin- und Herbewegung der Sehnen eine schlüpfrige Rinne besitzt.

Die fibrösen Bündel, welche jene Scheide an gewissen Stellen verstärken, lassen sich zwar nicht immer alle deutlich unterscheiden, man hat ihnen indessen doch folgende Namen gegeben: *Ligamenta annularia digitorum.* Sie sind schmale, auf der Beugeseite von einem Rande des Fingers zu dem anderen hinübergehende, jene Scheide verstärkende Bänder, die in der Regel an jedem der 3 Fingerglieder vorhanden, aber am 3ten Gliede am schwächsten sind. *Ligamenta vaginalia digitorum.* Sie sind zwar auf eine ähnliche Weise gebildet, als die ligamenta annularia, aber nur am ersten und zweiten Fingergliede vorhanden, liegen auch daselbst näher nach der Fingerspitze zu und verstärken ein längeres

Stück der Scheide. *Ligamenta cruciata digitorum.* Sie sind schmale Bändchen, die sich gemeiniglich an der Beugeseite des Gelenks befinden, durch welches das 1ste und 2te Glied verbunden sind, so, dass das eine von dem äusseren Rande des Fingers schräg zu dem inneren, das andere von dem inneren Rande des Fingers schräg zu dem äusseren Rande hingeht. An dem Gelenke, durch welches das 2te und 3te Glied vereinigt sind, findet man meistentheils keine ligamenta cruciata, sondern die nun zu beschreibenden Bänder, die *ligamenta obliqua digitorum,* welche schräg von einem Rande des Fingers zum andern gehen.

Zu einem ganz anderen Zwecke dienen die *vincula tendinum accessoria,* schmale Bändchen, die die Sehnen der Beugemuskeln mit denjenigen Fingergliedern in Verbindung bringen, an welchen sie vorbeigehen. Von ihnen sind wieder die *ligamenta cutanea* zu unterscheiden. Sie bestehen aus schwachen Sehnenfasern, die an jedem Finger von dem 2ten Gliede schief in das Gewebe der den Finger umgebenden Haut gehen. Der fibröse Canal der Sehnen bewirkt, dass die Sehnen an den einzelnen Gliedern angehalten werden, die Sehnenrollen aber nützen dadurch, dass sie unter einem günstigeren Winkel auf die Glieder wirken. Der ganze Muskel beugt die letzten Glieder der 4 dünneren Finger. Jede Portion desselben kann, wenn man will, den Finger, zu welchem sie sich erstreckt, einzeln beugen.

*Lumbricales.* Es sind ihrer 4, die von der aponeurosis palmaris bedeckt werden. Von *jeder Sehne des flexoris profundi* entspringt nämlich da, wo sie unter dem ligamento carpi volari proprio hervorgeht, ein solcher Muskel, er ist dünn, rundlich und bis an sein Ende fleischig, hier wird er aber sehnig und endiget sich an dem *äusseren Rande des 1sten Fingergliedes* in der Sehnenscheide des extensor digitorum communis. Die Einrichtung, dass sie nicht an einem Knochen, sondern an den Sehnen des tiefen Beugemuskels der Finger entspringen, scheint den Vortheil zu haben, dass sie nicht so sehr erschlaffen, wenn die ersten Glie-

der der Finger durch den tiefen Beugemuskel gebeugt werden, und daher dann zur Hervorbringung einer noch stärkeren Beugung brauchbar sind. Denn hierbei wird die Stelle der Sehne, an welche sie angewachsen sind, etwas zurückgezogen. Sie beugen die ersten Glieder der Finger.

*Flexor pollicis longus, der lange Beugemuskel des Daumens.* Er entspringt *unter der tuberositas radii von der inneren Fläche dieses Knochens*, ferner von dem condylus internus humeri und endlich auch von dem processus coronoideus ulnae. Er gehört unter die musculos semipennatos. Seine ziemlich dicke und schmale Sehne geht unter dem ligamento carpi volari proprio hindurch, ist von einer Schleimscheide umgeben, wird dann vom flexor brevis des Daumens bedeckt, läuft zwischen den ossibus sesamoideis hin, welche 2 knöcherne Kerne einer grossen, auf dem Gelenke des ossis metacarpi und 1sten Gliedes gelegenen, Sehnenrolle sind, geht dann durch eine 2te Sehnenrolle über das 2te Gelenk des Daumens hin, und endiget sich an der Basis des 2ten Gliedes des Daumens. Am ersten Gliede des Daumens tritt er in eine Sehnenscheide, an welcher man ein ligamentum annulare, vaginale und ein cruciatum unterscheidet. Er ist zur Beugung des Daumens bestimmt.

### *Lange Streckmuskeln der Finger, welche auf dem Rükken des Vorderarms liegen.*

*Extensor digitorum communis, der gemeinschaftliche Streckmuskel der Finger.* Er liegt zwischen den Streckmuskeln der Hand an dem Rücken des Vorderarmes, entspringt vom *condylus externus humeri*, geht herab und spaltet sich in 4 Sehnen, die unter dem ligamento carpi communi dorsali hindurchgehen, dann sich von einander entfernen, so, dass jede ihre Richtung nach einem der 4 Finger nimmt. An den capitulis ossium metacarpi sind die Sehnen häufig mit einander verbunden, vorzüglich die des 5ten, 4ten und 3ten Fingers. An den Fingern breitet sich nun jede Sehne so aus, dass sie das 1ste Glied des Fingers an seiner Rückenfläche

bis an seine Ränder ganz bedeckt. An dem unteren Ende des 1sten Gliedes spaltet sie sich aber in 3 Schenkel. Der mittlere Schenkel ist der kürzeste und endigt sich *an der oberen Extremität des 2ten Gliedes.* Die beiden Seitenschenkel laufen an den Rändern des 2ten Gliedes hin und vereinigen sich *an dem 3ten Gliede*, wo sie sich endigen. Der ganze Muskel dient dazu, alle Glieder der 4 Finger, den Daumen ausgenommen, auszustrecken.

*Extensor digiti minimi proprius*, *Ausstreckemuskel des kleinen Fingers*, ist nicht immer vorhanden und ist, wenn er da ist, als eine doppelte Portion des für den kleinen Finger bestimmten Theiles vom extensor communis anzusehen, und bewirkt also, wie jener, das Ausstrecken.

*Extensor digiti indicis proprius*, *der Streckmuskel des Zeigefingers*, entspringt unter den extensoribus pollicis von dem unteren Theile und der *hinteren Fläche der ulna*, geht mit seiner Sehne über die hintere Fläche des radius hin zu dem osse metacarpi indicis und *verschmilzt hier mit der Sehne des extensor communis*, welche zum Zeigefinger geht.

*Extensor pollicis major*, *der grössere Streckmuskel des Daumens*, liegt, sowie auch der folgende Muskel, neben dem Extensor digitorum communis, entspringt an dem *mittleren Theile der ulna* von ihrer *hinteren Fläche*, geht an dem ligamento interosseo herab, wird sehnig und setzt sich am *oberen Ende des 2ten Gliedes fest.* Seine Sehne ist mit einer Schleimscheide umgeben. Er streckt den Daumen aus,

*Extensor pollicis minor*, *der kleinere Streckmuskel des Daumens*, entspringt weiter unten, als der vorige, von der *ulna*, wird, indem er über den Rücken der Hand geht, sehnig und endiget sich mit seiner von einer Schleimscheide umgebenen Sehne an dem *1sten Gliede.* Er streckt an diesem Gliede den Daumen aus.

*Abductor pollicis longus*, *der lange abziehende Muskel des Daumens*, liegt so nahe neben dem vorigen Muskel, dass beide auf den ersten Anblick wie ein Muskel aussehen. Er entspringt von der *Rückenfläche des Vorderarm-*

*knochens* und des ligamenti interossei und endiget sich mit seinem fleischigen Theile in eine lange Sehne, die an der hinteren Fläche des radii herabgeht, von einer Schleimscheide umgeben ist und sich an dem Handgelenke in 2 Schenkel spaltet, die sich theils an dem *osse multangulo majori*, theils an der *oberen Extremität des ossis metacarpi pollicis* festsetzen. Er zieht den Daumen vom Zeigefinger ab und streckt ihn zugleich aus.

## *Kurze Muskeln an der Hand.*

*Palmaris brevis, der kurze Handflechsenspanner,* besteht aus 4 bis 5 neben einander liegenden dünnen Muskelbündeln, die in dem Fettgewebe der Haut liegen, die die eigenthümlichen Muskeln des kleinen Fingers in der hohlen Hand bedeckt; sie endigen sich an dem inneren Rande der aponeurosis palmaris, zu welchem sie in queerer Richtung hinlaufen, und spannen die Aponeurose und die Haut, zu welcher sie gehört, in die Breite aus.

*Abductor brevis pollicis, der kurze abziehende Muskel des Daumens,* er macht einen Theil des fleischigen Ballens des Daumens aus, entspringt vom *ligamento carpi volari proprio* und vom *osse naviculari* und endigt sich an dem oberen Ende und an der äusseren Seite des 1*sten Gliedes* des Daumens. Er zieht den Daumen ab.

*Flexor pollicis brevis, der kurze Beugemuskel des Daumens,* liegt so nahe neben dem vorigen, dass beide auf den ersten Anblick einen Muskel auszumachen scheinen. Er bildet nämlich den Theil des fleischigen Ballens des Daumens, welcher dem Zeigefinger näher liegt und entspringt an dem *ligamento carpi volari proprio* und dem *osse multangulo majori,* endiget sich aber an den beiden *ossibus sesamoideis* und an *dem* 1*sten Gliede* und beugt letzteres.

*Opponens pollicis* liegt unter dem abductor pollicis brevis und bedeckt das os metacarpi pollicis unmittelbar. Er entspringt von dem *tuber ossis multanguli majoris* und vom *ligamento carpi volari proprio* und unterscheidet sich dadurch sehr von dem abductor brevis, dass er sich nicht am ersten

Gliede des Daumens, sondern an dem *äusseren Rande und unteren Ende des Mittelhandknochens desselben* endigt. Er zieht den Daumen gegen den kleinen Finger hin und hilft die Hand hohl machen.

*Adductor pollicis, der anziehende Muskel des Daumens*, ist von einigen Sehnen der Beugemuskeln der Finger bedeckt, entspringt am inneren Rande des ossis metacarpi digiti medii und an der oberen Extremität des *ossis metacarpi digiti quarti* und endiget sich, spitzig zulaufend, an der oberen Extremität des 1sten Gliedes nach innen. Er zieht den Daumen gegen den Zeigefinger.

*Abductor digiti minimi, der abziehende Muskel des kleinen Fingers*, liegt am inneren Rande der Hand, entspringt *vom osse pisiformi und ligamento carpi volari proprio* und endigt sich an der *oberen Extremität des 1sten Gliedes des kleinen Fingers*, den er vom Ringfinger abzieht.

*Flexor brevis digiti minimi, der kurze Beugemuskel des kleinen Fingers.* Er ist von dem vorigen bedeckt, entspringt von dem *hamulus ossis hamati* und *dem ligamento carpi volari proprio* und endiget sich am 1sten Gliede des Fingers, indem er sich an der äusseren Seite mit der Sehne des extensor communis, an der inneren Seite mit dem sehnigen Ende des vorigen Muskels verbindet. Er beugt das 1ste Glied des kleinen Fingers.

*Opponens digiti minimi* liegt unter dem vorigen, entspringt von dem *hamulo ossis hamati* und von dem *ligamento carpi volari proprio* und endiget sich an der inneren Seite und der unteren Extremität des *ossis metacarpi digiti minimi.* Er zieht den kleinen Finger nach dem Daumen hin und hilft die Hand hohl machen.

*Musculi interossei* nennt man die noch übrigen abziehenden und anziehenden Muskeln der Finger, die zwischen je 2 Mittelhandknochen liegen und sich an den Seitenflächen des ersten Gliedes der 4 dünneren Finger endigen.

*Die vier äusseren Zwischenknochenmuskeln, musculi interossei externi*, liegen der Rückenseite der Hand

näher und ziehen die 4 kleineren Finger *auseinander.* Sie entspringen mit 2 Köpfen an den einander zugekehrten Rändern je zweier benachbarter Mittelhandknochen und endigen sich so an das erste Glied der 3 mittelsten Finger, dass, wenn sie gleichzeitig mit den Abziehemuskeln des Daumens und des kleinen Fingers wirken, alle Fingerspitzen von einander entfernt werden und also die Hand ausgespreitzt wird. Zweie von ihnen endigen sich *zu beiden Seiten* an dem *Mittelfinger*, die beiden anderen an derjenigen Seite des *Zeigefingers* und des *vierten Fingers*, welche vom Mittelfinger entfernter ist. Vermöge dieser Einrichtung kann zwar der *Mittelfinger*, wenn diese Muskeln einzeln wirken, sowohl nach der Radialseite als nach der Ulnarseite der Hand hingezogen werden, aber, wenn alle interossei zugleich thätig sind, wird er *steif erhalten* und beide benachbarte Finger werden vom Mittelfinger *abgezogen.*

*Die drei inneren Zwischenknochenmuskeln*, *musculi interossei interni*, welche der Hohlhandseite näher liegen, sind *anziehende Muskeln der Finger.* Sie entspringen mit einem Kopfe von der nämlichen *Seite* der Mittelhandknochen, an welcher sie sich am ersten Gliede derselben Finger endigen. Wenn sie gleichzeitig mit dem anziehenden Muskel des Daumens wirken, so werden alle Finger *an einander* gedrückt. Denn sie endigen sich an der Seite, welche der *Zeigefinger* und der *vierte Finger* dem Mittelfinger zukehren und welche der *kleine Finger* dem vierten zukehrt.

## *Muskeln der Bauchglieder.*

### *Fascia lata*, *Schenkelbinde.*

Die Bauchglieder werden auf ähnliche Weise wie die Brustglieder von einer sehnigen, aus geraden, queeren und oft schiefen Sehnenfasern gebildeten, Scheide umgeben, die am äusseren Theile des ligamentum Poupartii und an den von Muskeln unbedeckten Rändern und Vorsprüngen der Knochen des Beckens und des Oberschenkels angewachsen sind und namentlich dicht an dem Ursprunge der Schenkelmuskeln an der crista

ilei, an der hinteren Fläche des ossis sacri, an der symphysis und am ramus descendens ossis pubis anfangen und sich an die von Muskeln unbedeckten Vorsprünge und Oberflächen der Knochen, am trochanter major, an den condylis femoris, am Kopfe der tibia und fibula, an den Knöcheln und an mehreren Fusswurzel- und Zehenknochen ansetzen. Ihre 3 Haupttheile heissen: *fascia femoris, fascia cruralis* und *aponeurosis plantaris.* An der äusseren Seite ist die fascia femoris viel stärker als an der inneren. Einige Muskeln, die vom Becken und von der Wirbelsäule entspringen, sind nur mit einer aus Zellgewebe bestehenden Haut bedeckt, die wenig stärker als die ist, welche die Muskeln auch am Rumpfe bedeckt. Hierher gehört der obere Theil des psoas, der iliacus internus und der glutaeus maximus, welcher letztere gewissermassen ausserhalb der Schenkelbinde liegt. Die Schenkelbinde schickt einige Zwischenwände zwischen die Oberschenkelmuskeln. Eine Scheidewand geht vorn zwischen die musculos adductores und die Streckmuskeln des Unterschenkels, namentlich den vastus internus hinein, eine zweite zwischen die Strecker und Beuger des Unterschenkels zur linea aspera, namentlich zwischen den vastus externus und den kurzen Kopf des biceps, eine dritte endlich zwischen die adductores und die Beuger des Unterschenkels. Der musculus sartorius und gracilis haben besondere aber sehr dünne und mehr aus Zellgewebe bestehende Scheiden. Durch diese Scheidewände wird der in der Schenkelbinde eingeschlossene Raum in kleinere Räume eingetheilt, in welchen gewisse Gruppen von Muskeln neben einander liegen. Der glutaeus medius entspringt zum Theil von der Schenkelbinde, und gewinnt dadurch Raum zum Ursprunge seiner Muskelfasern; andere, wie der tensor fasciae, der glutaeus maximus endigen sich ganz oder zum Theil an der fascia, und können den Oberschenkel auch dadurch, dass sie ihn bei der Schenkelbinde anfassen, bewegen, und zwar oft anders bewegen, als wenn sie nur an den bestimmten Stellen an den Knochen angeheftet wären.

Die *fascia cruralis* ist am Unterschenkel längs der gan-

zen vorderen Fläche der tibia und des äusseren Randes der fibula an die Knochen angewachsen und theilt so den Raum, den sie umschliesst, in mehrere grosse Abtheilungen, in welchen Streck- und Beugemuskeln von einander abgesondert liegen. Dünnere, zum Theil aus Zellgewebe gebildete, mit der fascia zusammenhängende, Scheiden umgeben die meisten einzelnen Muskeln, und hindern dieselben bei ihrer Zusammenziehung aus ihrer Lage zu weichen.

Die *aponeurosis palmaris* ist der dickste Theil an der ganzen fascia. Sie vermindert die nachtheiligen Wirkungen eines Drucks, der beim Gehen leicht auf die Gefässe und Nerven des Hohlfusses geschehen könnte. Auch entspringen Muskeln von dieser Sehnenhaut, die aus starken Sehnenfasern besteht. Sie entspringt schmal von dem tuber calcanei und hängt daselbst mit dem tendo Achillis zusammen. Vorwärts gegen die Zehen breitet sie sich strahlenförmig aus, so, dass zu jeder Zehe ein Bündel von Sehnenfasern hingeht, das sich in der Haut endigt. Diese 5 zur Haut der Zehen gehörigen Bündel sind an den capitulis ossium metatarsi mit sehnigen Queerfasern durchflochten. Von den Rändern der aponeurosis plantaris gehen dünnere sehnige Scheiden um den abductor hallucis und den abductor digiti minimi pedis herum.

Einige Stellen, an denen die Binde des Unterschenkels vorzüglich dick ist, haben besondere Namen bekommen. Hierher gehört das

*Ligamentum transversum cruris*, *das vordere Queerband des Unterschenkels.* Es besteht aus sehnigen Queerfasern, die über den Knöcheln den vorderen Umfang der fascia lata am Unterschenkel verstärken, und die darunter liegenden Muskeln noch mehr befestigen.

*Ligamentum cruciatum* besteht aus Sehnenbündeln, welche sich über dem Fussgelenke durchkreuzen. Die Fasern des einen Bündels entspringen vom malleolus internus und endigen sich an der äusseren Fläche des calcanei; die Fasern des andern Bündels entspringen an dem malleolus externus und endigen sich an dem osse naviculari.

*Ligamentum laciniatum* besteht aus sehnigen Fasern, die vom malleolus internus entspringen und an der inneren Fläche des calcanei strahlenförmig sich ausbreiten und in die Haut verlieren.

*Retinaculum tendinum peronaeorum* ist ein festes Band, das an der äusseren Seite des Fusses von dem processus anterior calcanei entspringt und sich hinten an der äusseren Fläche dieses Knochens endiget. Es schliesst die Sehnen des peronaei longi und brevis ein.

### *Muskeln, die sich am Oberschenkel endigen.*

Das os femoris, das sich mittelst des Kopfs in dem acetabulo so drehen kann, dass sein unterer Theil nach vorn gehoben, (gebeugt) nach hinten gehoben, (gestreckt) nach aussen gehoben, (abgezogen) nach innen gehoben (angezogen) wird, kann sich auch um seine Längenaxe drehen (rollen) und zwar theils nach aussen, wobei sich die Kniescheibe nach aussen wendet, theils nach innen, wobei sich die Kniescheibe nach innen kehrt. Alle diese Bewegungen kann auch unter andern Umständen das Becken auf den Köpfen der Oberschenkelknochen ausführen, wenn diese unbeweglich sind. Die Muskeln, die vom Rumpfe zum Ober- oder Unterschenkel gehen, dienen daher eben sowohl zur Bewegung des Rumpfs als des Schenkels. Mehrere dieser Muskeln können den Rumpf und den Schenkel sowohl gegen einander zu bewegen, als um die Axe drehen, ihre Fasern gehen meistens schief herab, andere können sie vorzüglich um ihre Axe drehen, und liegen queer, und heissen deswegen *Rollmuskeln;* andere können die Schenkel an einander ziehen und heben, oder das Becken gegen den Schenkel ziehen, und heissen *adductores.*

### *Muskeln, die den Schenkel oder den Rumpf rückwärts und auswärts ziehen, und ihn zugleich drehen können.*

*Glutaeus maximus, der grosse Gesässmuskel,* liegt unmittelbar unter der Haut des Gesässes. Er entspringt von

dem hinteren Theile der *crista ilei*, von der *hinteren Fläche des ossis sacri* und *coccygis* und von dem *ligamento tuberoso sacro.* Seine einzelnen Bündel sind sehr dick und nehmen ihre Richtung gegen den trochanter major, wo sie sich in eine Sehne endigen, die sich an der *linea aspera femoris* festsetzt, in die *fascia lata* übergeht und an der Stelle, wo sie über dem trochanter major liegt, mit einem grossen Schleimbeutel versehen ist. Er hebt den Schenkel auswärts und rückwärts, dreht ihn nach aussen und beugt oder dreht das Becken, wenn der Fuss feststeht, nach seinem unteren Ende zu.

*Glutaeus medius*, *der mittlere Gesässmuskel*, ist grösstentheils von dem vorigen bedeckt. Er entspringt von der *vorderen und äusseren Oberfläche des ossis ilei und von der fascia lata*, besteht aus Bündeln, die concentrisch zusammenlaufen, in eine starke Sehne übergehen, und sich an den *trochanter major* festsetzen, zwischen welchem und der Sehne ein Schleimbeutel liegt. Er hebt den Schenkel nach aussen und rollt ihn mit seinem vorderen Theile nach innen.

*Glutaeus minimus*, *der kleine Gesässmuskel.* Er liegt unter dem vorigen, entspringt von der *äusseren Bogenlinie des ossis ilei*, geht über die Kapselmembran des Schenkelbeines hinweg und endiget sich sehnig und mit einem Schleimbeutel versehen an dem *trochanter major.* Er wirkt wie der vorige.

*Tensor fasciae latae*, *der Spannmuskel der Schenkelbinde.* Er entspringt an der *spina anterior superior ossis ilium*, geht nach aussen und unten und endiget sich am oberen Drittel der *fascia lata.* Er rollt den Schenkel nach innen, kann ihn auch heben und das Becken drehen und schief herabziehen.

## *Muskeln, die den Schenkel oder das Becken drehen.*

*Piriformis*, *der birnförmige Muskel*, liegt unter dem glutaeus medius und neben dem minimus nach unten, entspringt aber schon im Becken von der *vorderen Fläche des ossis sa-*

*cri* in der Gegend der 2*ten*, 3*ten und* 4*ten vertebra spuria*, geht durch die incisura ischiadica major heraus, und setzt sich mit einer rundlichen Sehne an den *trochanter major* fest. Er dreht den Schenkel nach aussen, auch kann er, wenn der Schenkel befestiget ist, das Becken in entgegengesetzter Richtung drehen.

*Gemellus superior, der obere Zwillingsmuskel*, liegt neben dem vorigen nach unten, ist weit kleiner, entspringt von der *spina ischii*, bedeckt hinten das Kapselband des Schenkelgelenkes und endiget sich am *trochanter major*.

*Gemellus inferior, der untere Zwillingsmuskel*, liegt neben dem vorigen nach unten, entspringt von dem *tuber ischii* und endiget sich an dem *trochanter major*. Beide gemelli haben mit dem folgenden Muskel einen gemeinschaftlichen Schleimbeutel und sind genau mit seiner Sehne verbunden. Sie haben gleiche Wirkung mit dem piriformis.

*Obturator internus, der innere verschliessende Muskel*. Er liegt grösstentheils im Becken, indem er an dem *Umfange des foramen ovale* entspringt, nachdem er sehr viel schmäler geworden, durch die incisura ischiadica minor aus dem Becken herausgeht, und sich mit einer starken Sehne zwischen den beiden vorigen Muskeln an dem *trochanter major* festsetzt; diese Sehne ist ganz von den gemellis bedeckt und an ihrem oberen und unteren Rande mit diesen Muskeln verwachsen. In der Wirkung ist er den vorigen Rollmuskeln des Schenkels gleich.

*Quadratus femoris, der 4eckige Schenkelmuskel*, liegt am unteren Rande des gemellus inferior, entspringt von dem *tuber ischii* und geht zu der *linea intertrochanterica posterior* herüber, an welcher er sich endiget. Seine Wirkung ist die der vorigen Muskeln.

*Obturator externus, der äussere verschliessende Muskel*. Sein vorderes Ende ist von dem psoas major, iliacus internus und pectinaeus bedeckt, sein hinteres Ende sieht man, wenn man bei dem auf dem Bauche liegenden Leichname den quadratus femoris hinwegnimmt. Er entspringt

an der vorderen Fläche des Beckens von dem *Umfange des foramen ovale und von dem ligamentum obturatorium*, geht unter und hinter dem Halse des Oberschenkelknochens, zwischen dem acetabulo und dem tuber ischii nach aussen, und endigt sich mit seiner Sehne an dem *trochanter major*. Er wirkt wie die vorigen Muskeln.

### *Muskeln, deren vorzüglichste Wirkung darin besteht, den Schenkel nach vorn gegen den Rumpf, oder den Rumpf nach vorn gegen den Schenkel zu ziehen.*

*Psoas major, der grosse Lendenmuskel.* Er liegt in der Bauchhöhle neben der Wirbelsäule und entspringt von den Körpern, von den Zwischenräumen und von den *processibus transversis des letzten Rückenwirbels und der 4 ersten Lendenwirbel*, geht hinter den Stämmen der Schenkelgefässe und dem ligamento Poupartii aus dem Becken heraus und befestigt sich mit seiner Sehne, die genau mit der des iliaci interni verwachsen ist, an den *trochanter minor*. Die Sehne bedeckt an der inneren Seite das Kapselband des Schenkelgelenkes, und zwischen ihr und dem ramus horizontalis ossis pubis befindet sich ein beträchtlicher Schleimbeutel. Er zieht entweder den Schenkel gegen den Unterleib in die Höhe, wobei er ihn nach aussen rollt, oder den auf den Schenkelköpfen sich bewegenden Stamm vorwärts gegen den Schenkel herab und kann, wenn die Bewegung im Schenkelgelenke durch andere Muskeln verhindert wird, auch die Lendenwirbel beugen.

*Psoas minor, der kleine Lendenmuskel.* Er fehlt nicht selten, ist weit schmäler, als der vorige und nur an seinem oberen Theile fleischig. Er entspringt von dem Seitentheile des Körpers des *letzten Rückenwirbels* und des 1*sten Lendenwirbels*, geht dann an der vorderen Seite des vorigen Muskels herab und reicht mit seiner schmalen Sehne bis an den ramus horizontalis ossis pubis. Hier verliert sich die Sehne in eine breite Aponeurose, die die innere Oberfläche des Beckens überzieht und den obturator internus bedeckt,

auch steht die Sehne mit einer dünnen Aponeurose in Verbindung, die den vorigen Muskel umgiebt. Er beugt die Wirbelsäule.

*Iliacus internus*, *Darmbeinmuskel.* Er bedeckt die ganze *vordere Fläche des ossis ilei* und entspringt theils von derselben, theils von der *crista ilei*, auch entspringen noch fleischige Bündel von dem *oberen Rande des acetabuli.* Nach unten wird dieser breite Muskel schmäler und sehnig, ist mit dem psoas major verwachsen, tritt unter dem ligamento Poupartii heraus, und endigt sich an dem *trochanter major.* Er beugt den Schenkel, rollt ihn zugleich nach aussen, oder zieht den Stamm vorwärts herab.

## *Muskeln, die die Schenkel an einander ziehen und sie nach vorn in die Höhe heben.*

*Pectinaeus*, *der Kammmuskel*, bedeckt den vorigen Muskel und liegt zwischen den Beugemuskeln des Schenkelbeines und dem adductor longus. Er entspringt vom *ramus horizontalis ossis pubis*, geht schief nach aussen herab und endigt sich *unter dem trochanter minor* an der *linea aspera femoris*, wo er mit einem Schleimbeutel versehen ist. Er nähert den Schenkel dem der anderen Seite und hebt ihn zugleich nach vorn in die Höhe.

*Adductor longus*, *der lange anziehende Schenkelmuskel*, liegt an dem inneren Rande des vorigen Muskels, entspringt vom *ramus descendens ossis pubis* und steigt zur *linea aspera femoris* herab. Er zieht den Schenkel nach innen gegen den der anderen Seite hin.

*Adductor brevis*, *der kurze anziehende Muskel*, liegt zum Theil hinter dem vorigen Muskel, entspringt von dem *ramus descendens ossis pubis* und ist etwas höher, als der vorige, an die *linea aspera femoris* angewachsen. Er wirkt wie der vorige Muskel.

*Adductor magnus*, *der grosse anziehende Muskel*, entspringt von dem *ramus descendens ossis pubis* und von *dem ramus adscendens ossis ischii und am tuber ischii*, und endi-

get sich seinem grössten Theile nach an der *linea aspera femoris;* ein Theil von ihm aber geht in eine schmale Sehne aus, die sich an dem *condylus internus femoris* festsetzt. Ueber dieser Portion wird die Sehne des Muskels von der arteria und vena cruralis durchbohrt, welche in die Kniekehle übergehen. In der Wirkung ist er den vorigen ähnlich.

### *Muskeln, die sich am Unterschenkel endigen.*

Einige von diesen Muskeln gehen vom *Becken* bis zum *Unterschenkel*, und können, weil sie bei 2 Gelenken vorübergehen, den Unterschenkel oder auch den Oberschenkel gegen das Becken, und umgekehrt das Becken oder auch den Oberschenkel gegen den Unterschenkel ziehen, was ihre sehr langen Muskelfasern möglich machen; andere gehen vom *Oberschenkel* zum *Unterschenkel.* Diese letzteren Muskeln können die ersteren unterstützen, in deren Sehnen sie sich meistens einfügen, aber auch das Kniegelenk unbeweglich machen, während das Beckengelenk beweglich bleibt, und dadurch die ersteren Muskeln zwingen, auf den Unterschenkel oder auf das Becken allein zu wirken. Beide Arten von Muskeln werden zugleich beschrieben.

### *Muskeln, die den Unterschenkel, den Oberschenkel oder den Rumpf vorwärts ziehen.*

***Rectus femoris***, *der gerade Schenkelmuskel*, liegt wie die übrigen Ausstreckemuskeln des Unterschenkels an der vorderen Fläche des Schenkelbeines, entspringt von der *spina anterior inferior ossis ilei*, und vom *oberen Rande des acetabuli*, geht als ein gefiederter Muskel herab, und setzt sich mit seiner Sehne, die die Kniescheibe und die Kapselmembran des Knies bedeckt, an der *tuberositas tibiae* fest. Zwischen der Haut und seiner Sehne befindet sich in der Gegend der Kniescheibe ein Schleimbeutel (bursa supragenualis), und ein anderer Schleimbeutel liegt zwischen der Sehne und der Kapselmembran des Kniegelenkes und der Kniescheibe. Er streckt den Unterschenkel, kann aber auch den Oberschen-

kel beugen oder endlich das Becken und den Oberschenkel vorwärts ziehen, denn er geht über 2 Gelenke hinweg.

*Cruralis*, *der Schenkelbeinmuskel*, ist von dem vorigen bedeckt, entspringt von der *linea intertrochanterica anterior* und von der vorderen Fläche des Schenkelbeines, verwächst mit den musculis vastis, von denen er nicht vollständig getrennt werden kann, und setzt sich, mit der Sehne des vorigen Muskels vereiniget, an der tuberositas tibiae fest.

*Vastus externus*, *der äussere grosse Schenkelmuskel*, liegt an der äusseren Seite des cruralis, mit welchem er genau verbunden ist. Er entspringt unter dem *trochanter major von der linea aspera femoris und von der sehnigen, durch die fascia gebildeten, Scheidewand*, die zwischen ihm und dem kurzen Kopfe des biceps liegt. Seine Bündel gehen schief nach vorne herab und endigen sich theils so, dass sie mit dem cruralis zusammenkommen, theils endigen sie sich in die *allgemeine Sehne der Ausstreckemuskeln* des Unterschenkels.

*Vastus internus*, *der innere grosse Schenkelmuskel*, ist etwas kürzer, als der vorige, weil er erst unter dem trochanter minor von der *linea aspera femoris* anfängt. Seine Bündel gehen von der inneren Seite schief vorwärts und endigen sich übrigens wie die des vorigen Muskels. Er ist mit dem cruralis noch genauer verwachsen als der vorige. Der cruralis und die beiden vasti gehen nicht über 2 Gelenke, sondern queer über das Kniegelenk hinweg.

*Subcruralis* ist von dem cruralis bedeckt, entspringt an dem *unteren Ende des Schenkelbeines* von dessen *vorderer Fläche*, spaltet sich an der Kniescheibe in 2 Schenkel, die sich an der *Kapselmembran* endigen, welche er anzuspannen vermag. Nicht selten fehlt er.

Die *gemeinschaftliche Sehne* aller Ausstreckemuskeln ist mit der vorderen Oberfläche und den Rändern der Kniescheibe fest verwachsen. Unter der Kniescheibe treten die Fasern derselben wieder näher zusammen und bilden das Ende der

Sehne, das man auch *ligamentum patellae* nennt. Es setzt sich an die tuberositas tibiae. An den Seiten, wo die Sehne dünner ist, hängt sie mit der fascia lata zusammen.

## *Muskeln, die den Unterschenkel, den Oberschenkel, oder den Rumpf rückwärts oder seitwärts ziehen können.*

*Biceps femoris, der 2köpfige Schenkelmuskel.* Er entspringt mit seinem langen Kopfe von dem *tuber ischii*, mit dem kürzeren Kopfe von dem unteren Theile der *linea aspera femoris*, und von der sehnigen Scheidewand, die die fascia zwischen ihm und dem vastus externus bildet. Der lange Kopf hat an seinem sehnigen Ursprunge einen Schleimbeutel, steigt dann auswärts herab, verbindet sich unten mit dem kürzeren Kopfe, und beide gehen in eine rundliche Sehne über, die sich an dem *capitulo fibulae* endigt und mit einem Schleimbeutel versehen ist. Er zieht den Unterschenkel oder den Rumpf rückwärts.

*Semitendinosus, der halbsehnige Muskel*, ist an seinem Ursprunge von dem *tuber ischii* genau mit dem vorigen Muskel verbunden, steigt an der inneren Seite herab und endiget sich mit seiner langen rundlichen, nach vorn gekrümmten, Sehne unter der des gracilis und *unter der tuberositas tibiae an der inneren und vorderen Seite* dieses Knochens, wo die Sehne mit einem Schleimbeutel versehen ist. Diese Sehne hängt hinten mit der fascia fest zusammen. Er wirkt wie der vorige Muskel.

*Semimembranosus, der halbmembranöse Schenkelmuskel.* Er entspringt mit einer flachen langen Sehne von dem *tuber ischii*, ist nur in der Mitte fleischig und endiget sich wieder mit einer langen, flachen, nach vorn gekrümmten, Sehne an dem *inneren Winkel der tibia.* Zwischen seiner Sehne und der Kapselmembran des Kniegelenkes befindet sich ein Schleimbeutel. Die Sehne selbst hängt auch an der Seite des condylus internus femoris fest mit der fascia zusammen. Er wirkt wie der vorige Muskel.

*Sartorius*, *der Schneidermuskel*, entspringt von der *spina ilei anterior superior* neben dem tensor fasciae latae, geht an der vorderen Seite des Schenkels schief über die Ausstreckemuskeln des Unterschenkels nach innen herab, bedeckt mit seiner Sehne die Sehnen des semitendinosus und gracilis, ist daselbst mit einem Schleimbeutel versehen und endigt sich unter der *tuberositas tibiae*. Seine nach vorn herum gebogene Sehne setzt ausserdem den Unterschenkel mittelst der fascia in Bewegung, an die sie nach hinten zu übergeht. Er ist der längste Muskel des Körpers und beugt den Unterschenkel, während er zugleich den Oberschenkel so nach aussen dreht und in die Höhe hebt, dass ein Fuss über den andern geschlagen wird. Auch kann er das Becken gegen den Schenkel neigen und drehen.

*Gracilis*, *der schlanke Schenkelmuskel*. Er ist der innerste von allen Muskeln des Oberschenkels; entspringt von dem *ramus descendens ossis pubis und vom ramus ascendens ossis ischii*, geht mit seinem langen platten Muskelkörper bis unter den condylus internus tibiae herab und endigt sich sehnig *unter der tuberositas tibiae*. Hier ist seine Sehne mit einem Schleimbeutel versehen, der dem sartorius und semitendinosus gemeinschaftlich angehört. Er beugt denUnterschenkel.

*Poplitaeus*, *der Kniekehlenmuskel*, ist von dem gastrocnemius bedeckt und entspringt vom *condylus externus femoris*, breitet sich dann an der hinteren Fläche der *tibia* aus und endigt sich an dem *inneren Winkel* derselben. Er bedeckt einen Theil des Kniegelenkes, hat daselbst einen Schleimbeutel unter sich und spannt die Gelenkkapsel an, hilft aber vorzüglich das Knie beugen. Er und der kurze Kopf des biceps sind die Muskeln, welche den zwischen dem Oberschenkelknochen und den Unterschenkelknochen befindlichen Winkel verkleinern und nur an einem Gelenke vorbeigehen.

### *Muskeln, die sich am Fusse endigen.*

Sie bewegen theils den ganzen Fuss, theils die Zehen. Der Fuss kann theils rückwärts gezogen (gestreckt), theils

vorwärts gezogen (gebeugt), theils vermöge einer Verschiebung der Fusswurzelknochen seitwärts gebogen werden. Einige Muskeln bringen die Abduction und Adduction zugleich mit der Beugung oder Streckung des Fusses hervor. Diese liegen meistens an der Seite der Muskeln der Zehen. Kein einziger Zehenmuskel entspringt vom osse femoris.

## *Muskeln, die den ganzen Fuss bewegen.*

Die 3 ersten Muskeln ziehen den Fuss gerade nach hinten, der tibialis posticus und der peronaeus longus und brevis leisten dasselbe, wenn sie gleichzeitig wirken. Wenn sie einzeln wirken, so ziehen sie ihn zugleich etwas nach ihrer Seite. Der peronaeus tertius und tibialis anticus beugen, wenn sie gemeinschaftlich wirken, den Fuss gerade nach vorn, einzeln, zieht jeder den Fuss zugleich nach seiner Seite.

*Gastrocnemius, Zwillingsmuskel der Wade.* Er liegt an der hinteren Seite des Unterschenkels und entspringt mit 2 Köpfen: mit dem äusseren *von dem condylus externus;* mit dem inneren *von dem condylus internus femoris.* Der innere Kopf ist länger und dicker, als der äussere. Beide vereinigen sich mit einander in einer sehnigen Linie und endigen sich mit einer gemeinschaftlichen Sehne, an welche auch der folgende Muskel sich ansetzt, in den tendo Achillis. Diese Sehne ist nebst der an der Kniescheibe die stärkste des menschlichen Körpers. Oben ist sie breit, unten wird sie schmäler und dicker, und endiget sich an dem *tuber calcanei,* wo sie mit einem Schleimbeutel versehen ist. Der Zwischenraum zwischen den gastrocnemiis macht den unteren Theil der Kniekehle aus. Er streckt den Fuss aus, drückt die Zehen an den Boden, hebt den ganzen Körper auf die Fusszehen und beugt das Knie.

*Soleus, Wadenmuskel.* Er ist von dem vorigen bedeckt; entspringt von einer schrägen Linie an der *hinteren Fläche der tibia* und von dem *inneren Winkel* dieses Knochens, so wie von der hinteren Fläche und dem caput fibulae, endiget sich an dem *tendo Achillis.* Er streckt den Fuss aus, beugt

aber, weil er nur an einem Gelenke vorbeigeht, nicht wie der vorige Muskel das Knie.

*Plantaris*, *Sohlenmuskel.* Er entspringt mit einem kleinen länglichen Muskelbauche über dem *condylus externus femoris*, ist hier von dem caput externum gastrocnemii bedeckt und geht in eine lange schmale Sehne aus, die besonders im Verhältniss zu ihrer Dünnheit die längste des menschlichen Körpers ist. Sie geht zwischen dem caput internum gastrocnemii und dem soleus herab und endigt sich theils an dem *tendo Achillis*, theils in dem *hinteren Theile der Kapselmembran des Fussgelenkes*, theils am *ligamentum laciniatum* mit einzelnen Sehnenfasern. Er unterstützt den gastrocnemius.

*Tibialis posticus*, *der hintere Schienbeinmuskel*, liegt tief hinter den Ausstreckemuskeln des Fusses, zwischen dem flexor digitorum longus und dem flexor longus hallucis. Er entspringt von der *hinteren Fläche der tibia und fibula und von dem ligamento interosseo.* Er ist ein gefiederter Muskel; seine Sehne liegt in einer besonderen Rinne am inneren Knöchel und ist in derselben durch eine Sehnenscheide befestigt und mit einem Schleimbeutel umgeben. Dieselbe geht dann an der inneren Seite des astragalus herab, schwillt da, wo sie an demRande des Fusses durch eine mit Knorpel überzogeneRinne läuft, etwas an, trennt sich in 2 Portionen und breitet sich endlichin der Fusssohle aus. Die eine Portion endigt sich am *tuber ossis navicularis* und am *os cuneiforme primum*; die andere kürzere Portion spaltet sich wieder und endiget sich an dem *vorderen Theile des calcaneus* und an dem *astragalus* mit einem Schenkel; mit dem anderen aber an dem *os cuneiforme tertium* und *os metatarsi secundum et tertium.* Er zieht die Fusssohle nach innen und streckt an der inneren Seite den Fuss aus.

*Peronaeus longus*, *der lange Wadenmuskel*, liegt hinter dem vorigen, entspringt vom *caput fibulae* und der äusseren Fläche der fibula und ist halbgefiedert. Seine Sehne geht gemeinschaftlich mit der Sehne des folgenden Muskels

durch eine an dem malleolus externus befindliche sehnige Scheide undRinne hindurch, und ist daselbst mit einem Schleimbeutel versehen. Hierauf geht sie an der äusseren Fläche des calcaneus vorbei und durch eine am os cuboideum befindliche Rinne und Sehnenscheide hindurch, ist daselbst von einer Schleimscheide umgeben und kommt dann in den Hohlfuss. Der am os cuboideum bei der Bewegung sich reibende Theil der Sehne ist angeschwollen und in der Mitte knorplich. Zuletzt endigt sich die Sehne schmäler an dem *tuber des os metatarsi primum*, zum Theil auch an dem *os cuneiforme primum und an dem os metatarsi secundum.* Dieser Muskel streckt den Fuss aus und dreht den äusseren Rand desselben zugleich etwas nach aussen.

*Peronaeus brevis*, *der kurze Wadenmuskel*, liegt hinter dem vorigen und ist zum Theil von ihm bedeckt; er entspringt von der *äusseren Fläche* und von dem *äusseren Winkel* der fibula und von der *fascia des Unterschenkels.* Er ist halbgefiedert und wird schon in der Mitte seiner Länge sehnig. Seine Sehne geht neben der des vorigen Muskels hinter dem malleolus externus herab, wo er mit einem Schleimbeutel umgeben ist, und endiget sich an der *tuberositas ossis metatarsi quinti.* Von seiner Sehne geht zuweilen noch ein schmaler Fortsatz bis zum ersten Gliede der kleinen Zehe. Er streckt den Fuss und hilft ihn nach aussen drehen.

*Peronaeus tertius*, *der vordere Wadenmuskel*, liegt an der vorderen Fläche des Unterschenkels nach aussen und entspringt, verbunden mit dem extensor digitorum longus, von der *inneren Fläche der fibula*, ohngefähr in der Mitte des Knochens. Hierauf geht er als ein halbgefiederter, und schon an dem unteren Ende der fibula sehniger, Muskel vor dem malleolus externus herab und endiget sich an dem hinteren Ende des *os metatarsi quintum.* Er beugt den Fuss und dreht seinen äusseren Rand zugleich ein wenig vorwärts.

*Tibialis anticus*, *der vordere Schienbeinmuskel.* Er entspringt oben von der *äusseren Fläche der tibia* gemeinschaftlich mit dem extensor longus digitorum, und von der fascia

des Unterschenkels. Indem er herabsteigt, wird er schmäler und sehnig. An der inneren Seite des Fusses ist seine Sehne an den astragalus durch eine mit einem Schleimbeutel versehene Sehnenscheide befestiget; die Sehne schlingt sich nun um das os naviculare herum und endigt sich an dem *os cuneiforme primum und an dem os metatarsi primum.* Er beugt den Fuss, indem er ihn gegen den Unterschenkel und nach innen zieht.

### *Ausstreckemuskeln der Zehen.*

*Extensor digitorum communis longus, der lange gemeinschaftliche Streckmuskel der Zehen,* liegt an der vorderen Seite des Unterschenkels und entspringt neben dem tibialis anticus von der äusseren *Fläche der tibia,* so wie von dem *Kopfe* und der *inneren Fläche der fibula*, von dem *ligamento interosseo* und von der *fascia des Unterschenkels.* Seine schon in der Mitte des Unterschenkels anfangende Sehne spaltet sich in 4 Portionen und ist in der Gegend des Fussgelenkes mit einer Schleimscheide, die sich in 4 Schenkel spaltet, versehen. Jede Portion der Sehne geht zu einer der 4 Zehen, *vereinigt sich an dem* 1*sten Gliede mit der Sehne des kurzen Ausstreckemuskels* und spaltet sich in 3 Schenkel, von denen der mittlere sich an dem hinteren Ende *des* 2*ten*, die Seitenschenkel an dem 3*ten Gliede* festsetzen. Er streckt die 4 äusseren Zehen aus und hilft die Beugung des Fusses bewirken.

*Extensor digitorum communis brevis, der kurze Ausstreckemuskel der Zehen*, ist von den Sehnen des vorigen Muskels am Rücken des Fusses bedeckt. Er entspringt von dem *processus anterior calcanei*, nimmt seine Richtung nach innen und theilt sich meistens in 3, seltener in 4 anfangs fleischige, dann sehnige Portionen, deren jede zu einer der 3 oder 4 Zehen geht, welche neben der grossen Zehe liegen und daselbst mit der Sehne des extensor longus verwächst. Er wirkt wie der vorige.

*Extensor longus hallucis, der lange Ausstrecke-*

*muskel der grossen Zehe*, liegt unten zwischen dem tibialis anticus und dem extensor digitorum communis longus, entspringt von dem *vorderen Theile der fibula* und vom *ligamento interosseo*, ist halbgefiedert und geht in eine starke Sehne über, die an dem Rücken des Fusses, da, wo sie über das os naviculare und cuneiforme primum läuft, mit einem Schleimbeutel versehen ist, und sich an dem *hinteren Ende des 2ten Gliedes* befestiget.

*Extensor brevis hallucis*, *der kurze Ausstreckemuskel der grossen Zehe*, liegt an dem inneren Rande des extensor digitorum communis brevis und hat mit ihm gleichen Ursprung, ist aber dicker als eine der Portionen für die übrigen Zehen, und endigt sich an dem 1sten Gliede der Zehe, so, dass er mit der Sehne des langen Ausstreckemuskels verwächst.

## *Muskeln, welche die Beugung, die Abduction und Adduction der Zehen bewirken.*

*Flexor brevis digitorum pedis*, *der kurze Beugemuskel der Zehen*, liegt in der planta pedis sogleich über der aponeurosis plantaris, die hinweggenommen werden muss, wenn man ihn sehen will. Er entspringt von der *aponeurosis plantaris* und von dem *tuber calcanei* und theilt sich in 4 anfangs fleischige, dann sehnige Portionen für die 4 kleineren Zehen. Jede dieser Sehnen spaltet sich an dem ersten Gliede und lässt zwischen ihren beiden Schenkeln die Sehne des langen Beugemuskels hindurch. Die Schenkel selbst endigen sich an dem *2ten Gliede* und beugen dieses.

*Flexor longus digitorum pedis*, *der lange Beugemuskel der Zehen*, entspringt von der *hinteren Fläche der tibia* und von dem *ligamentum interosseum*, bedeckt zum Theil den tibialis posticus und läuft mit dessen Sehne hinter dem malleolus internus zur planta pedis. Unter dem astragalus und calcaneus ist sie mit einem Schleimbeutel versehen und in eine feste Sehnenscheide eingeschlossen. Sie kreuzt sich mit der Sehne des flexor longus hallucis und theilt sich dann

in 4 Sehnen *für die 4 kleineren Zehen.* Jede dieser Sehnen geht am ersten Gliede durch die Spalte in der Sehne des flexor brevis hindurch zum 3*ten Gliede* und beugt dieses.

*Caro quadrata Sylvii* gehört zu dem vorigen Muskel und liegt in der planta pedis hinter dem flexor brevis verborgen. Sie besteht aus einem platten Muskel, von der Form eines verschobenen Viereckes; entspringt an der *unteren Fläche des calcaneus und an dem ligamentum calcaneo-cuboideum,* und endiget sich an dem äusseren Rande der Sehne des vorigen Muskels. Da die Sehne des flexor longus digitorum vermöge ihrer Lage die Zehen in schiefer Richtung nach innen beugen würde, so wird sie von der caro quadrata nach aussen geleitet, so dass die Zehen in gerader Richtung gebogen werden.

*Lumbricales, Spuhlmuskeln.* Es sind ihrer 4, die von dem flexor brevis bedeckt werden. Jeder entspringt von einer Sehne des flexor longus digitorum pedis und endiget sich an der inneren Seite des 1sten Gliedes der 4 kleineren Zehen, welches er beugt.

*Flexor longus hallucis, der lange Beugemuskel der grossen Zehe*, liegt neben dem tibialis posticus und ist ein halbgefiederter Muskel, der, ob er gleich nur für eine Zehe gehört, doch weit dicker ist, als der flexor longus digitorum pedis. Er entspringt von der *hinteren Fläche der fibula.* Seine dicke Sehne geht hinter dem malleolus internus, und in einer Furche des astragalus und calcaneus in den Hohlfuss und ist in jener Furche durch eine Sehnenscheide befestigt und mit einem Schleimbeutel versehen. Im Hohlfusse wird sie von dem abductor hallucis bedeckt und läuft dann zwischen den ossibus sesamoideis hin zu dem 2*ten Gliede der grossen Zehe*, um dieses zu beugen.

*Abductor hallucis, der abziehende Muskel der grossen Zehe.* Der lange Kopf desselben entspringt von dem tuber calcanei, der kürzere von dem os cuneiforme primum und os metatarsi hallucis. Der Muskel endiget sich theils an dem os sesamoideum internum, theils an dem 1sten Gliede

der grossen Zehe und an der Kapselmembran. Er entfernt die grosse Zehe von den übrigen.

*Flexor brevis hallucis, der kurze Beugemuskel der grossen Zehe,* entspringt von dem os cuneiforme tertium, oder in dessen Gegend von den Bändern der Fusssohle, bedeckt das os metatarsi hallucis, ist mit der Sehne des abductor hallucis verwachsen und endiget sich am äusseren Sesambeinchen, am 1sten Gliede und an der Kapselmembran zwischen dem 1sten Gliede und dem osse metatarsi. Er beugt das 1ste Glied der grossen Zehe.

*Adductor hallucis, der anziehende Muskel der grossen Zehe,* entspringt von dem calcaneus und dem hinteren Ende des os metatarsi tertium und quartum und endigt sich gemeinschaftlich mit dem vorhergehenden Muskel an dem 1sten Gliede der grossen Zehe und am äusseren Sesambeinchen. Er zieht die grosse Zehe gegen die 2te hin.

*Transversalis, Queermuskel der Fusssohle,* entspringt von dem capitulo ossis metatarsi quinti, geht queer nach innen zu dem 1sten Gliede der grossen Zehe hin, wo er sich gemeinschaftlich mit dem vorhergehenden Muskel endigt. Er wird von unten her von den Sehnen der Beugemuskeln der Zehen bedeckt, und kann den Fuss schmal und hohl machen.

*Flexor brevis digiti minimi pedis, der kurze Beugemuskel der kleinen Zehe,* entspringt von der *basis ossis metatarsi quinti* und von der Sehnenscheide des *peronaei longi* und endiget sich an dem hinteren Ende des 1*sten Gliedes der kleinen Zehe* und an der *Kapselmembran.* Er beugt das 1ste Glied der kleinen Zehe.

*Abductor digiti minimi pedis, der abziehende Muskel der kleinen Zehe,* entspringt von dem *tuber calcanei* und endigt sich mit einer kleineren Portion an der *tuberositas ossis metatarsi quinti;* mit einer grösseren Portion an der *äusseren Seite der Basis des* 1*sten Gliedes der kleinen Zehe.* Er entfernt diese Zehe von den übrigen Zehen.

*Musculi interossei.* Sie füllen die Zwischenräume zwischen den 5 ossibus metatarsi aus.

Die 3 *interossei interni* entspringen mit einfachen Köpfen von der Grosszehenseite des 3ten, 4ten und 5ten *Mittelfussknochens*, und gehen zu der Grosszehenseite des 1sten Gliedes der 3 äussersten Zehen, die sie gegen die grosse Zehe hinziehen.

Die 4 *interossei externi* endigen sich an diejenigen Seiten der kleineren Zehen, zu welchen keine interossei interni gehen, d. h. an die Kleinzehenseite des 1sten Gliedes der 4ten, 3ten und 2ten, so wie auch an die Grosszehenseite des ersten Gliedes der 2ten Zehe. Sie halten, wenn sie alle zugleich wirken, die 2te Zehe fest, und ziehen die 3te und vierte gegen die kleine Zehe hin. Alle diese Muskeln entspringen, einen einzigen ausgenommen, mit 2 Köpfen von den einander zugewendeten Rändern der ossa metacarpi. Nur der musculus interosseus externus an der Grosszehenseite der 2ten Zehe hat nur einen Kopf, der an der Grosszehenseite des 2ten Mittelfussknochens entspringt und sich an dieselbe Seite des ersten Gliedes dieser Zehe anheftet.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass wenn alle *musculi interossei interni* gemeinschaftlich mit den Adductoren der grossen und kleinen Zehe wirken, alle Zehen *an einander gezogen* und *einander genähert* werden, denn die 2te Zehe bleibt hierbei unbewegt, weil sich an ihr *kein* musculus interosseus internus endigt; alle andern Zehen aber werden dann gegen die 2te Zehe hingezogen.

Wenn dagegen alle *musculi interossei externi* gemeinschaftlich mit den Abductoren der grossen und der kleinen Zehe wirken, so werden alle Zehen *aus einander gezogen* und *von einander entfernt:* denn die zweite Zehe bleibt hierbei unbewegt, weil sich an beiden Seiten derselben ein musculus interosseus externus endigt, deren Wirkung sich gegenseitig aufhebt; alle anderen Zehen aber werden dann von der 2ten Zehe entfernt.

# Lehre
## von den Systemen, die den Körper durchdringen und beleben.

In allen Organen des Körpers, mit Ausnahme derjenigen, die aus einfachen Geweben bestehen, liegen mit Säften erfüllte Röhren, die wie Wurzeln oder Zweige eines Baumes zertheilt sind und endlich um die allerkleinsten Organe ein Netz sehr enger Röhrchen bilden. Indem aus diesen Röhren, die man *Gefässe* nennt, während des Lebens an verschiedenen Stellen verschiedene Substanzen austreten, und andere zu den in ihnen enthaltenen Säften eintreten, erhalten sich die festen Theile und die Säfte des Körpers in ihrer rechten Mischung. In jedem Theile, wo dieser Lauf der Säfte gehemmt wird, wird das Leben unterbrochen.

Zu den meisten Organen gehen aber auch aus der grossen Anhäufung von Nervensubstanz, die man das Gehirn und Rückenmark nennt, solide, in Hüllen eingeschlossene weiche, markige Fäden, *Nerven*, welche anfangs in Bündeln vereinigt liegen, aus welchen die kleineren Bündel und Fäden wie die Zweige eines Baumes heraustreten, sich jedoch, hier und da unter einander in *Schlingen* und *Geflechten* und *Knoten* vereinigen, und dem Auge in der Substanz der Organe entschwinden, so dass man an den meisten Stellen ihre Endigung nicht wahrzunehmen im Stande ist. Durch sie werden die Theile empfindlich, unter ihrer Mitwirkung entstehen Bewegungen, und die Absonderungen hängen mit von der Thätigkeit der Nerven ab, sogar die Ernährung hört in den

Theilen auf, in welchen der Einfluss der Nerven ganz aufgehoben ist. Das Nervensystem wird von Gefässen auf das feinste durchdrungen, und die Gefässe werden von kleinen Nerven begleitet. In welchem Verhältnisse aber die Endigungen dieser beiden Systeme zu einander stehen, ist unbekannt. Es scheint aber, als ob auf der wechselseitigen Einwirkung der Nerven auf die Gefässe und auf das Blut, und des Blutes in den Gefässen auf das Nervensystem die wichtigsten Processe des Lebens beruhen.

## Gefässsystem.

Das Gefässsystem besteht theils aus Gefässen, in welchen die Säfte sich *im Kreislaufe* befinden, nämlich aus den *Arterien*, *arteriae*, aus den *Venen*, *venae*, und aus den diese beiden verbindenden *Haargefässen*, *vasa capillaria:* theils aus Gefässen, in welchen sich Säfte, die in den geschlossenen oder offenen Höhlen aufgenommen worden sind, *auf dem Wege zum Kreislaufe* befinden, *Lymphgefässe*, *vasa lymphatica*. Gefässe, welche Verlängerungen jener Blutgefässe wären und in welchen sich die Säfte auf dem Wege aus dem Kreislaufe befänden, um in die offenen oder geschlossenen Höhlen des Körpers überzugehen, kennt man nicht, und weiss daher nicht, ob es solche giebt, oder ob die aus dem Kreislaufe austretenden Säfte nur durch Poren der Wände der Gefässe austreten. Die sogenannten *Ausführungsgänge* sind nicht Verlängerungen der Blutgefässe, sondern des Speisecanals, der Wände anderer offenen Höhlen und der Haut.

### *Gefässe, in denen der Kreislauf geschieht.*

Alle Theile des Körpers, mit Ausnahme derjenigen, deren Gewebe zu den einfachen gehört, sind von einem Netze von engen, dünnen, durchsichtigen, rothes Blut oder ein durchsichtiges Serum führenden, Gefässen durchzogen, zwischen dessen Maschen die eigenthümliche Substanz der Theile liegt. Diese kleinsten Gefässe wurden an sehr fein injicirten getrockneten Theilen mittelst mikrometrischer Messungen

$\frac{1}{77}$, $\frac{1}{133}$ bis $\frac{1}{154}$ Pariser Linie, also ziemlich $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{4000}$ Pariser Zoll dick gefunden, d. h. dem Durchmesser nach 2, 4, bis 8mal feiner als ein Kopfhaar von mittlerer Stärke; bisweilen nur so gross, bisweilen ein bis 2mal grösser als ein Blutkörnchen. In durchsichtigen Theilen lebender Thiere hat man auch Haargefässe gesehen, die nur eine einfache Reihe von Blutkörnchen zu fassen fähig waren.

In der Nervensubstanz, vorzüglich der grauen, in den Muskeln, Drüsen, in der Lederhaut, in den Schleimhäuten, in manchen Arten des Zellgewebes, in der Substanz des uterus, der Aderhaut und Regenbogenhaut des Auges, d. h. in Theilen, die der Empfindung dienen, Lebensbewegungen hervorbringen, Absonderungen bewirken, und sich durch eine grosse Wärmeentwickelung auszeichnen, sind diese feinsten Gefässnetze äusserst dicht: in den Knorpeln, Knochen, Sehnen, d. h. in Theilen, die mehr durch ihre physikalischen Eigenschaften nützen, sind sie weniger fein oder in geringerer Anzahl vorhanden. In manchen durchsichtigen Theilen, z. B. in der Bindehaut des Auges, sind sie nur im kranken Zustande sichtbar, im gesunden wegen ihrer Durchsichtigkeit grossentheils unsichtbar. Hier werden sie *seröse Gefässe* genannt. In Embryonen scheinen die Haargefässe verhältnissmässig weiter zu sein als bei Erwachsenen.

Die Form dieser Gefässnetze hat in jeder Classe von Organen etwas eigenthümliches, was sich schwer beschreiben lässt. In dem Fleische gehen die feinsten Gefässe zwischen den kleinen Fasern der Länge nach, und werden durch enge Seitenäste zu einem Netze; in den Sehnen werden sie dendritenartig beschrieben und hängen nicht sichtbar mit denen der Muskeln zusammen, so eng auch die Sehnen mit diesen verbunden sind; in der grauen Substanz des Gehirns sehen sie franzenförmig, in den Därmen wie unbelaubte Bäumchen, in den Zungenwärzchen pinselförmig, in der Leber sternförmig aus, im uterus schlängeln sie sich in vielfachen Windungen lange, und hängen verhältnissmässig durch wenige Seiten-

zweige zusammen; in der choroidea stellen sie ein Netz dar. Ein Geübter kann an dieser eigenthümlichen Form der Gefässe zuweilen erkennen, welchem Theile die Gefässe angehören. Indessen werden manche von den auffallenden Formen der beschriebenen Gefässnetze nicht von den allerkleinsten Gefässen gebildet. An den kleinen Gefässen kann man keine weitere Structur, Fasern, Häute etc. unterscheiden; vielmehr sind sie so durchsichtig, dass man ihre Wände nicht sehen kann und manche Anatomen geglaubt haben, sie wären ausgehöhlte Gänge in der Substanz des Körpers, ohne eine sie auskleidende eigenthümliche Haut zu besitzen. Der Uebergang eingespritzter Flüssigkeiten aus den Arterien in die Venen, ohne dass sie zugleich in das Zellgewebe austreten, der durch das Mikroskop sichtbare Uebergang von Blutkügelchen aus den Arterien in die Venen in durchsichtigen Theilen lebender Thiere, und die lebendige Zusammenziehung und Ausdehnung, die die Gefässchen daselbst unter manchen Umständen zeigen, rechtfertigen die Annahme, dass die kleinsten Gefässe ihre eigenthümlichen Wände haben.

Es giebt 2 *Haargefässnetze*, in denen das Blut eine entgegengesetzte Veränderung erleidet. In den *Gefässnetzen*, die die *Lungen* durchdringen, verwandelt sich die Farbe des Blutes während des Lebens aus einer dunkelrothen in eine hellrothe, weil das Blut daselbst beim Athmen auf noch unbekannten Wegen, wahrscheinlich durch die Poren der Gefässwände, Stoffe aus der Luft an sich zieht und Stoffe ausstösst.

In den kleinen *Gefässnetzen, die alle anderen Theile des Körpers durchdringen*, verwandelt sich die Farbe des Bluts während des Lebens allmählig aus einer hellrothen in eine dunkelrothe, weil das Blut daselbst bei der Ernährung der Theile des Körpers Stoffe, die auf unbekannten Wegen durch die Gefässe austreten, ausstösst, und vielleicht auch andere aufnimmt. Auch nach dem Tode sieht man dünne gefärbte Flüssigkeiten, die in die Gefässe eingespritzt werden, an manchen Stellen gefärbt, an den meisten ungefärbt aus den kleinen Gefässen in die offenen und geschlossenen Höhlen des

Körpers durchschwitzen. Durch eine aus grösseren Röhren gebildete Röhrenleitung bewegt sich das Blut immerfort aus *dem Haargefässnetze* der Lungen, wo es die Veränderung durch das Athmen erfährt, durch die Höhlen der *linken* Hälfte des Herzens hindurch in das Haargefässnetz aller Theile des Körpers, wo es die Veränderung durch die Ernährung, zu der es beiträgt, erleidet, und durch eine 2te Röhrenleitung gelangt es von da durch die Höhlen der *rechten* Hälfte des Herzens hindurch wieder zurück in das Haargefässnetz der Lungen. Die erstere Röhrenleitung enthält daher hellrothes, die 2te dunkelrothes Blut. Beide gehen durch das Herz wie durch ein Druckwerk hindurch.

Jede dieser 2 Röhrenleitungen besteht aus 2 verschieden eingerichteten Abtheilungen, die im Herzen zusammenstossen. Die durch ihre dünnen Wände ausgezeichneten Gefässe, welche das Blut aus den Haargefässnetzen zu dem Druckwerk des Herzens führen, heissen *Venen*, *venae;* in ihnen geht das Blut aus kleinen Zweigen in grössere und grössere Aeste und Stämme. Die durch ihre dicken, steifen, elastischen Wände ausgezeichneten Gefässe, welche das von dem Herzen mit grosser Gewalt vorwärts gedrückte Blut zu den Haargefässnetzen leiten, heissen *Arterien*, *arteriae*, in ihnen geht das Blut aus grösseren Stämmen in kleinere, in Aeste und Zweige und endlich in das Netz, in welchem man kaum noch die Verbreitung der Gefässe baumförmig nennen kann, weil die Gefässe zu vielfach zusammenmünden.

Die *Arterien*, *arteriae*, sind Röhren, welche für den leichteren Durchgang einer ununterbrochenen Blutsäule offen erhalten werden, und sowohl der Zersprengung durch das Blut, als der Zusammendrückung der Wände von aussen, in gewissem Grade widerstehen.

Ihre *innerste*, glatte, zarte, durchsichtige, leicht zerreissbare *Gefässhaut*, *tunica intima*, wird durch eine *mittlere Haut*, *tunica media fibrosa*, ausgespannt erhalten. Sie ist mit ihr so innig verwachsen, dass sie sich weder durch die Fäulniss, noch durch Eintauchen in kochen-

des Wasser, noch durch andere künstliche Hülfsmittel in grossen Stücken von ihr trennen lässt. Auch befindet sich keine sichtbare Lage Zellgewebe zwischen diesen beiden Häuten. Die mittlere Haut besteht aus platten, gelben, harten, ausdehnbaren, sehr elastischen, nicht von Zellgewebe umhüllten, Kreisfasern. Sie werden, wenn die Arterien durch einen umgelegten Faden zusammengeschnürt werden, leicht durchschnitten. Die *äusserste Haut* der Arterien aber, *tunica externa cellulosa*, welche aus einem gefässreichen Zellgewebe besteht, ist viel zäher und wird von dem Faden nicht durchschnitten. Wegen der mittleren Haut können leere Arterien nicht zusammenfallen und platt werden und ziehen sich durchschnittene Arterien vermöge der elastischen Kraft dieser Haut um ein beträchtliches Stück zurück. Daher klaffen auch die Wunden der Arterien von einander, und werden durch das Ausströmen des Blutes leicht tödtlich.

An den kleineren Arterien wird die mittlere Haut sehr dünn. An den Hirnarterien ist das schon bei ziemlich grossen Stämmen der Fall. An sehr kleinen Arterien kann man diese mittlere Haut gar nicht mehr unterscheiden, und auch beim Kochen, und als Nahrungsmittel verhalten sich kleine Arterien ganz anders als grosse.

An der Haut der Arterien der Athmungs-, Verdauungs-, Harn- und einiger Geschlechtsorgane laufen sehr deutliche *Nerven*. Im kranken Zustande können die Arterien *Schmerz* erregen, ob sie gleich *im gesunden Zustande unempfindlich* scheinen.

Die Arterien verstopfen sich schnell und verwachsen, wenn sie zusammengedrückt oder unterbunden werden. Kleine Wunden heilen zuweilen auch bei grossen Arterien wieder, zumal wenn sie der Länge nach gehen. Gehen sie der Queere nach, so reissen die Arterien, die bekanntlich in dieser Richtung leichter zerreissbar sind, nicht selten vollends durch. Bei kleinen Arterien heilen Verletzungen viel leichter und auch das Vermögen, sich durch Lebensbewegung zusammenzuziehen, oder auszudehnen, ist bei kleinen Arterien viel

merklicher, als bei grossen. Es äussert sich dadurch, dass sich die Arterien durch die Berührung der Luft, bei Blutentziehungen, während des Sterbens, nach längerer mechanischer, chemischer oder electrischer Reizung ihrer Wände allmählig ein Wenig zusammenziehen, oder bei entzündlicher Reizung ausdehnen. Man weiss noch nicht, welche von den Häuten der Arterien die Ursache dieser Lebensbewegungen ist.

Die grösseren Arterien und sogar ziemlich kleine haben zahlreiche kleinere Arterien und Venen in ihren Wänden. Sehr kleine Arterien, bei welchen dieses nicht der Fall ist, entstehen leicht von neuem.

Grosse Arterien werden leichter zersprengt als kleinere. Ihre Wände sind absolut dicker, aber verhältnissmässig zur Grösse des Durchmessers dünner als die der kleineren. Die Mündung der Aeste zusammengerechnet ist grösser als die Mündung des Stammes, aus dem sie entspringen.

Die Arterien liegen unter Muskeln, Knochen und anderen Theilen geschützt. Sie gehen in der Nähe der Gelenke, die sich nur nach einer Seite stark beugen, an der Beugeseite, in der Nähe der Gelenke, die sich nach 2 Seiten beugen, neben den Beugeseiten hin. In der Nähe von Gelenken und an vielen anderen Stellen münden auch nicht selten grössere Arterien zusammen, die kleineren hängen überall in dichten Netzen zusammen. In Organen, deren Umfang oder Abstand sich sehr verändert, laufen sie geschlängelt. Die Arterien haben nur an ihrem Ursprunge aus dem Herzen 3 halbmondförmige Klappen, in ihrem übrigen Verlaufe sind sie offen.

Die *Venen*, *venae*, führen das Blut aus den Haargefässnetzen zu dem Herzen zurück, haben keine dicken Wände und bedurften ihrer nicht, weil sie von dem in ihnen enthaltenen Blute keinen beträchtlichen Druck erleiden, und weil in ihnen der Blutstrom nicht durch offene ausgespannte Höhlen vorwärts zu gehen braucht. Sie fallen zusammen, wenn sie leer sind, lassen das Blut durchschimmern, wenn sie voll sind. Ihre *innerste Haut*, *tunica intima*, ist der der

Arterien sehr ähnlich, vielleicht aber etwas dehnbarer und zäher als sie, und im hohen Alter nicht so geneigt, durch abgesetzten phosphorsauren Kalk zu verknöchern. Sie wird nur durch eine einzige, aus gefässreichem Zellgewebe bestehende, *äussere Haut, tunica externa cellulosa*, verstärkt. Aber auch diese fehlt ihnen an manchen Stellen, wo andere Theile die Stelle derselben vertreten, z. B. in der Knochensubstanz und in der harten Hirnhaut, so dass sich daselbst die innere Haut der Venen dicht an die Knochenzellen und an die harte Hirnhaut anlegt. An anderen Stellen, wo die Venen oft einen beträchtlichen Druck erleiden, ist die tunica externa sehr stark, und zuweilen glaubt man in ihr *Längenfasern* zu erkennen.

Mit den Nerven, die sich vielleicht in den Wänden der Venen befinden, ist man noch nicht gehörig bekannt. Im kranken Zustande sind sie empfindlich. Sie besitzen das Vermögen, sich durch Lebensbewegung allmählig zu verengern, z. B. durch Kälte, Berührung der Luft, Blutentziehung, eine lange fortgesetzte mechanische, chemische oder electrische Reizung, durch Gemüthsbewegungen, Ohnmachten, und sich unter andern Verhältnissen wieder zu erweitern. Aber diese Bewegungen erfolgen so langsam, dass man erst nach längerer Zeit eine Veränderung beobachten kann. Ihre Wunden heilen schnell.

Diejenigen Venen, welche einem äusseren Drucke ausgesetzt sind, z. B. durch die Muskeln, sind mit halbmondförmigen Klappen, *valvulae semilunares*, versehen, welches Taschen an der inneren Oberfläche der Venen sind, die ihre offene Seite nach den grösseren Stämmen hinwenden, und durch eine Verdoppelung oder Faltung der inneren Haut der Venen gebildet werden. Sie fehlen in den kleinsten Venen ganz, stehen in den kleinen Venen zuweilen einfach, in den grossen meistens paarweise einander gegenüber. Sie versperren dem Blute, das gegen die kleineren Aeste zurückgehen will, den Weg. Jeder Druck auf die Venen drängt dadurch das Blut nach dem Herzen zu. In den Venen, die in

Höhlen geschützt liegen, fehlen die Klappen in der Regel ganz, z. B. in den Venen des Gehirns und Rückenmarks, in denen der Leber, der Milz, des Darmkanals, der Nieren, des Uterus, in der Pfortader und in der unteren Hohlvene. Sogar in den Venen des Herzens, wenn man die an den Mündungen einiger Venen im Herzen gelegenen wegrechnet, findet man keine Klappen. Die Saamenvenen des männlichen Geschlechts, die aus dem Unterleibe hervortreten, haben Klappen, da im Gegentheile die des weiblichen Geschlechts keine besitzen. Die Venen der Lungen und der Knochen haben nur häutige Vorsprünge, keine wahren Klappen.

Der Rauminhalt der Venen ist viel grösser, als der der Arterien, sie bilden grosse Netze, die in manchen Theilen, z. B. in den schwammigen Körpern des männlichen Gliedes, im schwangern Uterus, in den Knochen unverhältnissmässig weit sind zu den kleinen Arterien, die zu ihnen gehören, und zu den Venenstämmen, die das Blut weiter führen. Zwischen den Muskeln begleiten 2 Venen eine Arterie, die sie in die Mitte nehmen. Für die Theile, welche nahe unter der Haut liegen, giebt es grosse oberflächliche, an der inneren Oberfläche der Haut liegende Venen, *venae cutaneae* und tiefliegende, in den Zwischenräumen zwischen den Muskeln befindliche. Beide Arten von Venen stehen unter einander im Zusammenhange. Wenn die tiefliegenden durch die Muskeln zusammengedrückt werden, so kann das Blut durch die oberflächlichen seinen Abzug nehmen und umgekehrt. Ueberhaupt communiciren aber die Venen in den grossen Stämmen viel häufiger unter einander als die Arterien. Die oberflächlichen Venen sind in ihrer Lage veränderlicher, als die, welche die Arterien begleiten.

## *Das Herz, cor.*

*Herzbeutel, pericardium.* Das Herz ist in der Brusthöhle mittelst eines vollkommen geschlossenen serösen Sackes, der seitwärts an den beiden pleuris, unten an dem centro tendineo des Zwerchfells angewachsen ist, aufgehangen. Der

Herzbeutel ist oben in seine eigene Höhle eingestülpt, ungefähr wie eine Nachtmütze. In dieser Einstülpung liegt das Herz und ein Theil der grossen Gefässstämme, die von dem eingestülpten Theile des Herzbeutels so überzogen werden, dass er ihre äussere Haut bildet. Die glatte innere Oberfläche des Herzbeutels wird von einem Dunste befeuchtet, der sich nach dem Tode als eine geringe Menge einer gelblichen, durchsichtigen Feuchtigkeit, *Herzbeutelwasser*, *liquor pericardii*, sammelt. Weil die grösste Wand des Herzbeutels, die untere, durch das Zwerchfell, die beiden Seitenwände aber durch die Mittelwände der Brusthautsäcke ausgespannt erhalten werden, so kann sich das Herz in der Höhle desselben frei bewegen.

*Das Herz* besteht aus 4 Höhlen, nämlich aus 2 weiteren Höhlen, die von dünnen, wenig fleischigen Wänden gebildet werden und eine rundliche unregelmässig 4seitige Gestalt haben. Sie heissen die *Vorhöfe*, *atria*, und nehmen das Blut aus den Venen auf, und aus 2 engeren kegelförmigen Höhlen, welche von dicken fleischigen Wänden eingeschlossen sind: sie heissen die *Kammern*, *ventriculi*. Aus ihnen wird das Blut in die Arterien ausgestossen. Eine tiefe, äusserlich sichtbare, *queere Furche* zeigt die Grenze zwischen den Kammern und Vorhöfen, und den Ort an, wo jeder Vorhof und jede Kammer inwendig durch eine von einer Klappe umgebene Oeffnung zusammenhängen. Eine gekrümmte flachere *Längenfurche* zeigt äusserlich die Grenze zwischen der rechten und der linken Kammer, und dem rechten und dem linken Vorhofe an. An der Stelle dieser Furche liegt inwendig die Scheidewand, die das Herz in eine *rechte*, zugleich etwas mehr nach vorn liegende, und in eine linke hintere Hälfte theilt. Diese Scheidewand ist zwischen den Kammern fleischig und dick, *septum ventriculorum*, zwischen den Vorhöfen dünn und häutig, *septum atriorum.*

Das ganze Herz kann einigermassen mit einem stumpfen Kegel verglichen werden. Es liegt nicht symmetrisch in der Brusthöhle, sondern schief. Die Basis, welche von den Vor-

höfen gebildet wird, liegt nach rechts und hinten hinter dem Brustbeine und dem Knorpel der 4ten und 5ten Rippe der rechten Seite. Der zugespitzte, von den Kammern gebildete, Theil desselben liegt mehr nach vorn und nach unten und ist mit der Spitze, *mucro*, gegen diejenige Stelle der Knorpel der 5ten und 6ten linken Rippe gekehrt, an der sich jene Rippenknorpel mit dem knöchernen Theile der Rippen verbinden. Die nach oben und vorn gekehrte Oberfläche des Herzens ist convex, die auf dem Zwerchfelle ruhende ist platt.

Durch 2 *Hohlvenen*, *venae cavae*, und eine *Herzvene* geht dunkles, aus dem Haargefässnetze aller Theile des Körpers kommendes, Blut in den *vorderen* oder *rechten Vorhof*, und von da in die *vordere* oder *rechte Herzkammer*, von welcher es durch die Lungenarterie, *arteria pulmonalis*, hindurch in das Haargefässnetz der Lungen getrieben wird. Durch 4 *Lungenvenen*, *venae pulmonales*, kommt hellrothes Blut aus dem Haargefässnetze der Lungen in den *linken* oder *hinteren Vorhof* und in die *linke* oder *hintere Herzkammer*, und wird von da in die arteria aorta und in das Haargefässnetz aller Theile des Körpers vorwärts getrieben.

So wie der Weg von der rechten Herzkammer in die Lungen, den das dunkle Blut zurückzulegen hat, viel kürzer ist als der von der linken Herzkammer zu allen Theilen des Körpers, den das hellrothe Blut durchläuft, so besitzt auch die rechte Herzkammer weniger dicke Lagen von Fleischfasern und folglich eine geringere bewegende Kraft als die linke. Auch die Lungenarterie hat dünnere Wände als die Aorta und konnte sie haben, da sie keinen so grossen Druck von dem durch die rechte Herzkammer fortgetriebenen Blute, als die Aorta von dem durch die linke Herzkammer fortgestossenen Blute auszuhalten hat. Bei Embryonen und neugebornen Kindern sind beide Herzkammern ziemlich in gleichem Grade fleischig, und beide tragen auch dazu bei, dass das Blut durch die Aorta in den Körper getrieben wird. Nach dem Tode wird die rechte Herzkammer mehr vom Blute aus-

gedehnt, als die linke. Uebrigens reicht die rechte Herzkammer nicht so weit in die Spitze des Herzens herab, als die linke und das septum ventriculorum kehrt ihrer Höhle eine gewölbte, der linken Kammer eine concave Oberfläche zu.

*Der rechte oder vordere Vorhof* hat einen blinden eingekerbten Zipfel, *rechtes Herzohr*, *auricula dextra*, der vor der Aorta liegt. Oben nimmt dieser Vorhof die herabsteigende oder obere Hohlvene, *vena cava descendens seu superior*, auf, ohne dass an deren Einmündung eine Klappe liegt. Dieser gegenüber tritt von unten die durch das foramen quadrilaterum des Zwerchfells emporsteigende *vena cava inferior seu ascendens* ein, deren vordere und innere Wand an der Einmündung einen halbmondförmigen Vorsprung bildet, der beim Embryo eine halbmondförmige Klappe, *valvula Eustachii*, war, die sich aber später verkleinerte, oder siebförmig durchbrochen wurde. An dem Winkel, der hinten an dem linken Vorhofe und an der Grenze der Kammern anliegt, tritt die *grosse Herzvene*, *vena magna cordis*, in den rechten Vorhof, vor welche eine schmale einfache halbmondförmige Klappe, *valvula Thebesii*, vorgespannt ist, die, da sich die Vertiefung, in welcher sich diese Oeffnung der Herzvene befindet, bei der Zusammenziehung der Vorkammern ohne dies verengert, ausreicht, den Rücktritt des Blutes in diese Vene zu hindern. Fast in der Mitte der häutigen Scheidewand, *septum atriorum*, befindet sich eine vertiefte ovale Stelle, *fossa ovalis*, die von einem fleischigen wulstigen Rande, *limbus fossae ovalis*, umgeben ist. Eine grosse kreisförmige Oeffnung führt in die rechte Herzkammer. Zwischen der höchst dünnen und glatten inneren Haut des rechten Vorhofs (einer Fortsetzung der allgemeinen Gefässhaut) und der äusseren, vom Herzbeutel stammenden, serösen Haut desselben, befinden sich Fleischfasern. An der Oeffnung, die aus dem Vorhofe in die Herzkammer geht, ferner an der Scheidewand und an den Stellen, wo sich die Hohlvenen in den Vorhof öffnen, ist die Lage der Fleischfasern ziemlich dicht und mit einer glatten Oberfläche versehen. Dagegen

ist der vordere Theil des Vorhofs durch einzeln liegende und deswegen auf der inneren Oberfläche erhabene Muskelbündel, die man die *Kammmuskeln*, *musculi pectinati*, nennt, uneben. Vom glatten Rande der Vorhofsöffnung geht nämlich ein breites und dickes Fleischbündel aus, das sich in viele kleine rundliche Fleischbündel spaltet, die sich an dem vorderen Theile des Vorhofs aufwärts herumkrümmen und oben mit ähnlichen Bündeln zusammenstossen, die von der glatten fleischigen Stelle an der Mündung der vena cava superior anfangen. Im Herzohre sind diese Bündel netzförmig unter einander verflochten.

*Die rechte Herzkammer*, *Lungenkammer*, *ventriculus dexter*, hat 2 Oeffnungen, die an ihrer Basis liegen, eine zum *Eingange des Bluts* dienende, *ostium venosum*, welche von der Scheidewand entfernter, tiefer und mehr nach hinten liegt und aus dem rechten Vorhofe hereinführt; eine für den *Ausgang des Bluts* in die Lungenarterie, *ostium arteriosum*, welche vorn und dicht an der Scheidewand liegt, und das Ende einer kegelförmigen Verlängerung der Herzkammer ist. Beide Oeffnungen werden von festen häutigen Ringen gebildet, an welchen die Fleischfasern des Herzens angewachsen sind. Von dem ostio venoso hängt eine häutige, ziemlich ringförmige, in 3 Zipfel getheilte, von der inneren Haut des Herzens gebildete, Verdoppelung in die Höhle der Lungenkammer hinein, *valvula tricuspidalis*, deren 3 Zipfel durch Fäden, *chordae tendineae*, die sich in wenigere Bündel vereinigen, und so theils an 2 bis 3 *musculos papillares*, deren Zahl, Lage und Grösse nicht immer dieselbe ist, theils an die Scheidewand unmittelbar befestigt werden. In dem blinden Raume zwischen dieser Klappe und den Herzwänden, die die Basis der Kammer bilden, fängt sich während der Zusammenziehung der Lungenkammer das Blut, drückt die Zipfel der Klappe an einander, und verhindert so den Rücktritt des Bluts aus der Kammer in die Vorkammer. Die Fäden hindern, dass die Zipfel nicht in die Vorkammer hinausgestülpt werden können. Da sich aber die Stellen, an

welche diese Fäden am Ventrikel befestigt sind, den Zipfeln der Klappe bei der Zusammenziehung der Kammer nähern, so würden sie dabei erschlafft sein und die Klappe nicht haben zurückhalten können, wenn sie nicht durch eine gleichzeitige Verkürzung der Warzenmuskeln straff erhalten würden.

An dem engeren *ostio arterioso* fängt die *Lungenarterie* an, die nach links hinaufsteigt, und daselbst 3 von der inneren Haut gebildete, neben einander liegende halbmondförmige Klappen, *valvulae semilunares*, hat, deren angewachsener gewölbter Rand nach dem Herzen zu gerichtet ist, und an deren freiem concaven Rande sich in der Mitte ein Knötchen, *nodulus Arantii*, befindet. Das von der elastischen Lungenarterie gedrückte Blut fängt sich in diesen Taschenventilen und drückt sie an einander, so, dass es nicht in die Kammer zurücktreten kann. Die Spalte, in der sich die an einander gedrückten Klappen berühren, hat die Gestalt eines Y.

*Der linke Vorhof*, *atrium sinistrum*, ist weiter als der rechte, liegt fast ganz an der hinteren Seite des Herzens und nur sein Herzohr, *auricula sinistra*, legt sich mit seiner blinden vielfach eingekerbten Spitze links vor die arteria pulmonalis. In diesem Vorhofe öffnen sich 2 rechte und 2 linke Lungenvenen, deren Mündungen keine Klappen haben. An der Scheidewand bemerkt man die *valvula foraminis ovalis*, die hinten und rechts am limbus fossae ovalis festgewachsen, und mit ihrem freien oberen Rande nach links und vorn gerichtet ist. Die Structur ist fast wie die des atrium dextrum, weil aber die Lage der Fleischfasern gleichmässiger und weniger von Zwischenräumen unterbrochen ist, so sieht man keine musculos pectinatos.

*Die linke oder hintere Herzkammer, Aortenkammer, ventriculus sinister*, ist wie die rechte gebauet, mit dem Unterschiede, dass sie dickere fleischige Wände hat, sich tiefer in die Spitze herab erstreckt, an der concaven Seite der Scheidewand liegt, stärkere und zahlreichere Warzenmuskeln, aber weniger freie von einer Wand zur andern queer

herübergehende Fleischbündel hat. Ihr *ostium venosum*, das aus der linken Vorkammer hereinführt, liegt tiefer und mehr nach hinten. Von seinem Umfange hängt die *mützenförmige Klappe*, *valvula mitralis*, in die Höhle des Ventrikels hinein, deren Zipfel weniger tief eingeschnitten, und durch stärkere Fäden befestigt sind, als die der valvula tricuspidalis. Das *ostium arteriosum* liegt über ihr dicht an der Scheidewand, und führt in der Richtung nach rechts zur Aorta hinauf, an deren Anfang sich wieder 3 *valvulae semilunares* befinden.

Zwischen der inneren, äusserst dünnen, durchsichtigen Haut des Herzens, die eine Fortsetzung der innern Haut der Blutgefässe ist, und der äusseren vom Herzbeutel herrührenden, liegen, wie schon gesagt worden ist, die Fleischfasern des Herzens, die grossentheils ununterbrochen von einem Vorhofe auf den andern, von einer Kammer auf die andere, nicht aber von den Vorhöfen ununterbrochen auf die Kammern fortgehen. Diese Einrichtung ist mit Ursache, dass sich während des Lebens beide Vorhöfe gleichzeitig zusammenziehen, und eben so auch beide Kammern, die Kammern und Vorhöfe dagegen successiv nach einander ihr Blut austreiben und sich wieder anfüllen. Die Fleischbündel, welche von einem Vorhofe zum andern gehen, laufen mehr queer, die, welche von der einen Kammer zur andern fortgehen, winden sich von der Spitze nach der Basis links hinauf, bilden an der Spitze einen Wirbel, und kehren an der Scheidewand und in der Tiefe der Muskelsubstanz auf eine schwer zu bestimmende Weise nach aufwärts zurück, und verweben sich mit den im Ganzen mehr queeren Fasern, die jedem Ventrikel eigenthümlich zukommen. Die innere Oberfläche der Kammern wird von netzförmig verflochtenen Bündeln, *trabeculae carneae*, bedeckt. Schwache Kreisfasern umgeben an den Vorkammern auch die Mündungen der Venen. Manche Fleischfasern des Herzens endigen sich an den Rändern der 4 Oeffnungen, der ostia venosa und arteriosa.

Die grossen Stämme der Gefässe, die mit der Basis des Herzens in Verbindung stehen, liegen so, dass die arteria

pulmonalis am meisten nach links, die Aorta in der Mitte, die vena cava superior am meisten nach rechts, die vena cava inferior am meisten nach unten, die 4 venae pulmonales am meisten nach hinten liegen.

Durch die Bewegungen des Herzens werden wie durch ein Druckwerk gleichzeitig 2 Blutströme nach entgegengesetzten Stellen des Körpers in Bewegung gesetzt: ein hellrother Blutstrom, der aus den Lungen durch die Lungenvenen anlangt und durch die linke Vorkammer und Kammer in die Aorta und so in alle Theile des Körpers gepumpt wird; und ein dunkelrother, der aus allen Theilen des Körpers durch die Hohlvenen anlangt, und mittelst der rechten Vorkammer und Kammer in die arteria pulmonalis, und so in die Lungen gepumpt wird. Die arteriae pulmonales und die 4 Lungenvenen sind die Wege des *kleinen Kreislaufs*, der von der rechten Herzhälfte durch die Lungen hindurch zur linken Herzhälfte geht, die arteria aorta und die venae cavae sind die Wege des *grossen Kreislaufs*, der von der linken Herzhälfte durch alle Theile des Körpers hindurch zur rechten Herzhälfte geht.

## *Gefässe des kleinen Kreislaufs.*

Die arteria pulmonalis liegt nach vorn und links, so, dass der Ast, der zur rechten Lunge geht, länger ist. Die 4 venae pulmonales liegen hinten mehr rechts, daher die Venen, die zur linken Lunge gehen, etwas länger sind. Unter allen Theilen, die in die Lungen eintreten, liegen die venae pulmonales am tiefsten.

### *Arteria pulmonalis, Lungenarterie.*

Sie entspringt aus der rechten Herzkammer, nimmt aber ihre Richtung nach der linken Seite und theilt sich unter dem arcus aortae in ihre beiden Hauptzweige, in den ramus dexter und sinister. Der 1ste längere und weitere Hauptzweig gehört der rechten, der andere der linken Lunge an. Der rechte Zweig geht unter dem Bogen der Aorta und unter dem

der vena azygos, hinter der vena cava superior mit 3 Zweigen zur rechten Lunge; der linke, kürzere und engere Zweig dringt über dem linken Aste der Luftröhre mit 2 Aesten in die linke Lunge ein. Jeder dieser Zweige breitet sich in der Lunge baumförmig in immer feinere Zweige aus und führt das dunkelrothe Blut, das sie einschliesst, in das Haargefässnetz, das sich am Umfange aller Lungenbläschen befindet, in welchem das Blut unter dem Einflusse der Luft hellroth wird. Die Wände dieser Arterie und ihrer Zweige sind, wie schon oben erwähnt worden ist, dünner als die der Aorta, und brauchen auch von Seiten des viel schwächeren rechten Ventrikels nur einen geringeren Druck auszuhalten.

### *Venae pulmonales*, *Lungenvenen*.

Sie entspringen mit den feinsten Zweigen aus der Substanz der Lungen von dem Umfange der Lungenbläschen, wo die Arterien zuletzt in diese Venen übergehen. Die kleineren Zweige sammeln sich in immer grössere und zuletzt von jeder Lunge in 2, selten an einer Lunge in 3 Stämme, die sich in dem atrio sinistro endigen. Verhältnissmässig sind die Lungenvenen kleiner als die Arterien. Sie sind übrigens nicht mit wahren Klappen, sondern nur hier und da mit sehr hervorspringenden Theilungswinkeln versehen, und führen hellrothes Blut.

### *Gefässe des grossen Kreislaufs.*

Die Stämme verlaufen an der vorderen Seite der Wirbelsäule. Der Bogen der Aorta, *arcus aortae*, hat den Stamm der vena cava superior, die *aorta thoracica*, die an den Brustwirbeln herabsteigt, hat die vena azygos, und die *aorta abdominalis* hat die vena cava inferior nach rechts neben sich, die dasselbe Blut zurückführen, welches die Aeste der entsprechenden Abtheilungen der Aorta fortgeführt haben. Die *arteria aorta*, die das hellrothe Blut zu allen Theilen des Körpers leitet, liegt im Ganzen links, die vena cava superior und inferior, die das bei der Ernährung der Theile des Körpers dunkel gewordene Blut zu dem Herzen zurückführen, lie-

gen rechts. Die Hohlvenen zusammengenommen sind weiter als die Aorta, so dass also die Gefässe, welche dunkelrothes Blut enthalten, überhaupt weiter als die ihnen entsprechenden Gefässe sind, die hellrothes Blut einschliessen.

Beim Fötus münden die Wege des kleinen und des grossen Kreislaufs im und am Herzen in einander ein. Die Scheidewand der Atrien fehlt nämlich anfangs fast ganz. Sie wächst von der gewölbten Seite des Herzens aus gegen die platte hin. Daher ist das *ovale Loch* der Scheidewand, *foramen ovale*, desto grösser, je jünger der Embryo ist. Die Mündung der unteren Hohlvene liegt längere Zeit so, dass ihr Blut wegen der valvula Eustachii vorzüglich leicht durch das foramen ovale in das linke atrium übergeht. Die valvula foraminis ovalis wächst ungefähr vom Anfange des 3ten Monats an von der platten Seite des Herzens, nach der gewölbten im linken atrio an dem Loche in die Höhe, das sich auch ausserdem verengert, so dass beim Neugebornen nur oben eine enge Lücke übrig ist, die meistens erst zwischen dem 1sten bis 3ten Lebensjahre völlig verwächst.

Das in die rechte Kammer und von da in die arteria pulmonalis übergegangene Blut fliesst nur zu einem kleineren Theile, nach Proportion der kleinen in die Lungen gehenden Aeste, in die Lungen; der grössere Theil fliesst durch den *ductus arteriosus Botalli*, der die Fortsetzung der arteria pulmonalis ist, in die aorta descendens. Er verwächst oft schon während des 1sten Vierteljahres nach der Geburt, und wird dann ein Band, das von der Theilungsstelle der arteria pulmonalis zu dem Bogen der Aorta geht.

## *Arteria aorta.*

Sie entspringt aus dem oberen und vorderen Theile des linken Ventrikels dicht an der Scheidewand. Ihr erstes nach rechts in die Höhe gehendes Stück kreuzt sich mit dem der arteria pulmonalis, hinter dem es liegt, und wird von vorn von dem rechten Herzohre bedeckt. Sie steigt dann vor dem rechten Aste der Lungenarterie in die Höhe, tritt nun aus

dem Herzbeutel hervor, von dessen umgeschlagenem Theile sie und die Lungenarterie gemeinschaftlich umgeben waren. Bis hierher nennt man sie die *aufsteigende* Aorta, *aorta ascendens;* der Bogen, *arcus aortae*, den sie hierauf bildet, liegt über dem Herzbeutel, krümmt sich nach links und geht in der Gegend des 2ten Brustwirbels vor der Luftröhre vorbei, und über ihrem linken Aste an der linken Seite der Wirbelsäule herunter. Die Fortsetzung des Bogens nennt man daher die *absteigende Aorta*, *aorta descendens.* Sie liegt hinter dem Herzbeutel, anfangs an der linken Seite der Speiseröhre und hinter den Lungengefässen, dann vom 4ten oder 5ten Brustwirbel an etwas links vor der Wirbelsäule. Sie wendet sich aber beim Herabsteigen allmählig zur vorderen Seite der Wirbelsäule und hinter die Speiseröhre, und geht hierauf durch den hiatus aorticus des Zwerchfells in die Unterleibshöhle. Daselbst liegt sie an der linken Seite vor den Lendenwirbeln, bis sie sich vor dem 4ten Lendenwirbel in ihre beiden letzten Hauptäste theilt.

Nahe am Ursprunge der Aorta gehen die *arteriae coronariae cordis* ab.

*Arteriae coronariae cordis*, *Kranzadern des Herzens.* Sie entspringen aus der Aorta sogleich über den valvulis semilunaribus aortae; die der rechten Seite neben der arteria pulmonalis, die der linken Seite neben dem linken Herzohre. Die *coronaria sinistra* spaltet sich sogleich in 2 grössere Aeste, von denen der eine, ramus descendens, an der vorderen Fläche des Herzens herabläuft, der andere, *ramus circumflexus*, an der Gränze zwischen dem ventriculus sinister und atrium sinistrum herumgeht und so zur platten Fläche des Herzens gelangt, um sich da auszubreiten. Die *coronaria dextra* geht an der Gränze zwischen dem ventriculus dexter und atrium dextrum gegen die platte Fläche des Herzens und hier bis zur Spitze desselben hin. Beide Kranzarterien verzweigen sich auf das vielfältigste in der Substanz des Herzens.

## Aeste des arcus aortae.

Von der convexen Seite des Aortenbogens entspringen 3 Arterien: 1) die *arteria innominata*, die sich sogleich wieder in die *carotis* und *subclavia dextra* spaltet, 2) die *arteria carotis sinistra* und 3) die *arteria subclavia sinistra*. Diese 3 Zweige liegen zuweilen dicht, zuweilen weniger dicht neben einander. Auch kommen nicht selten mancherlei Abweichungen in der Zahl und Vertheilung dieser entspringenden Arterien vor, indem bald Aeste dieser 3 Arterien unmittelbar aus dem Bogen der Aorta entspringen, bald einige von diesen 3 Aesten gemeinschaftlich aus der Aorta hervorgehen. In jenem Falle vermehrt, in diesem vermindert sich die Zahl der hier ihren Ursprung nehmenden Arterien. Wenn beide Arten der Abweichungen zugleich entstanden sind, so kann auch die Zahl von 3 entspringenden Arterien vorkommen. Vorzüglich häufig kommt der Fall vor, wo die Arteria vertebralis der einen Seite unmittelbar aus der Aorta entspringt.

### *Arteria carotis, die Kopfschlagader.*

Die der linken Seite ist der mittelste unter den aus dem gewölbten Theile des arcus aortae entspringenden Zweigen, die der rechten Seite ist ein Zweig der *arteria anonyma* oder *innominata*. Die carotis jeder Seite steigt neben der Luftröhre hinter dem musculus sternocleidomastoideus und omohyoideus in die Höhe, und spaltet sich in der Gegend des grossen Hornes des Zungenbeins in 2 grössere Zweige, in einen *äusseren*, *carotis externa* oder *facialis*, welcher sich zum Gesichte verbreitet, und in einen *innern*, *carotis interna* oder *cerebralis*, deren Zweige grösstentheils für das Gehirn bestimmt sind.

### *Carotis externa oder facialis.*

Sie geht zwischen dem digastricus und stylohyoideus am hinteren Rande des Astes des Unterkiefers bis zum Kiefergelenk in die Höhe, wird von der parotis bedeckt und giebt auf diesem Wege 3 *vordere*, 3 *hintere* Aeste und 2 *obere* Endäste ab.

1) *Vordere Aeste der arteria carotis facialis.*

*Thyreoidea superior, die obere Schilddrüsenarterie.* Sie geht ganz nahe an der Theilungsstelle der carotis ab und giebt zuerst einen Zweig für die innere Haut des Kehlkopfes, *arteria laryngea superior*, ab, der zwischen dem Zungenbeine und dem Schildknorpel in den Kehlkopf hineintritt. Dann kommen mehrere Zweige aus ihr hervor, die sich vielfach in der glandula thyreoidea in Aeste theilen und auch mehrere Zweige für die nahen Muskeln abgeben.

*Lingualis, die Zungenarterie.* Sie liegt nahe über der thyreoidea, giebt Zweige zu benachbarten Muskeln, namentlich auch den *ramus hyoideus*, der am Zungenbeine hinläuft, und geht dann zwischen dem hyoglossus und genioglossus zur Zunge. An ihrer Wurzel entspringt unter anderen Aesten, welche den benachbarten Muskeln angehören, eine kleine Arterie, die deswegen einen besonderen Namen bekommen hat, weil sie sich zur Haut auf dem Rücken der Zunge verbreitet, *arteria dorsalis linguae.* Ein anderer Zweig derselben erhält den Namen *arteria sublingualis*, weil er unter der Zunge längs des musculus geniohyoideus bis zum Kinn fortgeht, daselbst verbindet er sich mit der arteria submentalis. Der Stamm der Zungenarterie erhält nun den Namen *arteria profunda linguae* oder *arteria ranina.* Sie geht im Fleische der Zunge geschlängelt bis zur Spitze fort und verbindet sich daselbst mit der von der anderen Seite.

*Arteria maxillaris externa, die Antlitzarterie,* geht über der lingualis am Winkel der unteren Kinnlade von der carotis ab, und giebt unter andern Aesten, die der glandula submaxillaris, dem Gaumenvorhange und den benachbarten Muskeln angehören, die *arteria palatina ascendens* für den oberen Theil des pharynx, die Mandeln und den Gaumenvorhang. Sie wird nun von unten von der glandula submaxillaris bedeckt, schickt hier die *arteria submentalis*, welche nahe am Rande des Unterkiefers unter dem mylohyoideus hingeht, und tritt über den Unterkiefer zum Gesichte in die Höhe. Von dieser Fortsetzung der Arterie, die man auch den Ge-

sichtsast, *ramus facialis*, nennt, entspringen ausser mehreren kleineren Aesten, die *arteria coronaria labii inferioris*, welche geschlängelt in der Unterlippe der nämlichen Arterie der anderen Seite entgegenläuft, ferner die *arteria coronaria labii superioris*, welche geschlängelt in der Oberlippe der der anderen Seite entgegengeht und durch die Nasenlöcher noch Zweige zur Nasenscheidewand und zur Haut der Nase giebt; endlich die *arteria angularis*, welche bisweilen fehlt, und neben der Nase bis zum inneren Augenwinkel in die Höhe geht, wo sie sich mit der arteria ophthalmica vereiniget. Aus ihr kommen *arteriae nasales* und *palpebrales internae*.

2) *Hintere Aeste der arteria carotis facialis.*

*Pharyngea, die Schlundkopfarterie.* Sie ist sehr dünn, entspringt nach hinten und meistens tiefer als die vorhergehende Arterie aus der carotis und steigt an dem pharynx in die Höhe.

*Arteria occipitalis, die Hinterhauptarterie.* Diese Arterie ist anfangs vom digastricus und sternocleidomastoideus bedeckt und geht dann unter dem processus mastoideus und über dem processus transversus des Atlas an dem Hinterhaupte in die Höhe: von ihr entspringt bisweilen die *arteria stylomastoidea*, die durch das foramen stylomastoideum zur Trommelhöhle geht, zuweilen auch die *arteria meningea posterior*, welche durch das foramen mastoideum zur dura mater gelangt, endlich ein Nasenast, der zu den an der linea semicircularis angewachsenen Muskeln geht. Zuletzt endigt sich diese Arterie in der Haut und in den Muskeln des Hinterhauptes und verbindet sich auf dem Schedel mit Zweigen der arteria temporalis und frontalis.

*Arteria auricularis posterior* geht hinter dem Ohre in die Höhe und verbreitet sich hier zu der Haut desselben, zu dem Ohrläppchen und zu dem hintersten Theile der parotis. Sie giebt zuweilen die stylomastoidea.

3) *Obere Endäste der carotis facialis.*

*Arteria temporalis.* Dieser Ast geht vor dem Gehörgange über dem Anfange des Jochbogens in die Höhe. Ihre

Zweige sind folgende: Ein kleiner Zweig, welcher bisweilen durch die fissura Glaseri in die Trommelhöhle dringt und sich daselbst verbreitet, die *arteria auricularis inferior* und *anterior* zum Ohre, die *arteria transversa faciei*, welche im Gesichte bedeckt von der parotis über dem masseter neben dem Speichelgange queer vorwärts gegen den Mundwinkel geht, und mit der infraorbitalis anastomosirt, die *arteria temporalis profunda*, welche am Anfange des Jochbogens entspringt und unter der aponeurosis temporalis am hinteren Theile des musculus temporalis in die Höhe steigt und endlich die *arteria temporalis superficialis*, die vor dem Jochbogen mit vielen Zweigen zur Haut der Schläfe geht und sich mit einem vorderen und hinteren Zweige endigt, die sich mit der arteria frontalis und occipitalis verbinden.

*Arteria maxillaris interna, die innere Kieferarterie.* Sie geht hinter dem Aste der unteren Kinnlade und dem Jochbogen, zwischen dem musculus pterygoideus externus und internus hin, durchbohrt den pterygoideus externus und giebt ausser einigen Muskelzweigen, als der *arteria masseterica, pterygoidea, buccinatoria*, der *temporalis profunda*, und zuweilen der *tympanica* folgende Zweige: die *alveolaris inferior*, giebt zuerst den *ramus mylohyoideus*, dringt dann durch das foramen maxillare posterius in den canalis maxillaris, versieht hier die Beinhaut der Zähne und die Zähne der Unterkinnlade mit Zweigen, geht dann durch das foramen mentale wieder aus dem Kanale heraus und endiget sich in den Muskeln der Unterlippe; die *arteria meningea media*, geht durch das foramen spinosum in die Schedelhöhle und verbreitet sich zu dem grössten Theile der harten Hirnhaut und zu den Knochen; die *arteria alveolaris superior*, dringt mit ihren Zweigen durch kleine Oeffnungen am hinteren Umfange des ossis maxillaris superioris in das antrum Highmori ein, theilt sich daselbst in der Schleimhaut in Zweige und versieht die hinteren Backenzähne der oberen Kinnlade mit Zweigen; die *arteria infraorbitalis*, geht mit den folgenden Zweigen an der fissura orbitalis inferior ab, dringt in den canalis infraor-

bitalis ein, giebt von dem Kanale aus einen Zweig, der sich abwärts in das antrum Highmori senkt, sich daselbst zu den vorderen Backzähnen, zu dem Eckzahne und zu den Schneidezähnen des Oberkiefers verbreitet. Sie tritt dann durch das foramen infraorbitale am Gesichte hervor und versieht das untere Augenlid und die Muskeln der Oberlippe und Nase mit Zweigen; die *arteria sphenopalatina*, die durch das foramen sphenopalatinum zur Nasenhöhle gelangt und sich da in dem hinteren Theile der Schleimhaut der Nase in Zweige theilt; endlich die *arteria pterygopalatina*, welche zuerst die arteria vidiana abgiebt, welche durch den canalis vidianus läuft und sich in dem oberen Theile des pharynx und in dem velo palatino ausbreitet, dann in dem canalis pterygopalatinus und in den 3 Gängen desselben herabgeht, um sich an dem Gaumen, an dem velo palatino und an den Tonsillen in Aeste zu theilen.

## *Carotis interna oder cerebralis, die innere Kopfschlagader.*

Sie geht von dem Stamme aus hinter dem processus styloideus zu dem canalis caroticus in die Höhe, ohne bei diesem Verlaufe Zweige abzugeben. Schon unterhalb dieses Canales macht sie eine kleine Krümmung. In dem Kanale selbst folgt sie ganz der Richtung desselben. Anfangs tritt sie senkrecht in demselben in die Höhe, geht dann beinahe horizontal vorwärts, steigt hierauf mit einer doppelten Krümmung an der Seite der sella turcica in die Höhe, und ist hier von dem sinus cavernosus umgeben. Erst da, wo sie zwischen dem processus clinoideus anterior und medius liegt, entspringt:

Die *Augenarterie*, *arteria ophthalmica*, geht durch das foramen opticum in die Augenhöhle, und giebt erstens Aeste ab, welche in den Augapfel eindringen. Hierher gehört erstlich die *arteria centralis retinae*, die zwischen den Bündeln des nervus opticus vorwärts zur retina, membrana hyaloidea, und mit ihren äusserst zarten Zweigen bis an die capsula lentis reicht. Sie ist oft ein Zweig eines an-

deren Astes der ophthalmica; ferner sind hierher zu rechnen die *arteriae ciliares.* Die *hinteren Ciliararterien, arteriae ciliares posteriores,* laufen geschlängelt neben dem Sehnerven zur tunica sclerotica des Augapfels. Manche von ihnen, welche nahe neben der Eintrittsstelle des Sehnerven in die sclerotica eindringen, nennt man *arteriae ciliares posteriores breves,* andere, welche etwas weiter nach vorn eintreten, heissen *arteriae ciliares posteriores longae.* Die meisten von allen diesen Ciliararterien theilen sich in der tunica choroidea des Augapfels in viele Aeste und geben auch hier und da kleine Aeste zur tunica sclerotica. Einige Zweige derselben kommen auch zum *orbiculus ciliaris* und zur Iris. Die *vorderen Ciliararterien, arteriae ciliares anteriores,* gehen da, wo sich die Sehnen der geraden Muskeln an die tunica sclerotica ansetzen, in die sclerotica hinein und bilden in den orbiculus ciliaris, nahe am äusseren Rande der iris den *circulus arteriosus iridis major.* Sie sind meistens Aeste der Muskelarterien. Von diesem Arterienzirkel gehen sehr viele Aestchen nach der Pupille zu. Indem sich viele von ihnen nahe am Rande der Pupille vereinigen und Arterienschleifen bilden, entsteht der *circulus arteriosus iridis minor,* der aber selten ein geschlossener Arterienzirkel ist, denn manche von diesen Arterien pflegen sich nicht unter einander zu vereinigen. Andere Aeste der arteria ophthalmica verbreiten sich äusserlich am Augapfel, an andern in der Augenhöhle gelegenen Theilen und zu Organen in der Nachbarschaft der Augenhöhle. Es entspringen namentlich *rami musculares* für alle Augenmuskeln; der *ramus lacrymalis* für die Thränendrüse und den orbicularis palpebrarum am äusseren Augenwinkel; der *ramus supraorbitalis,* welcher nicht selten mit der arteria angularis in Verbindung steht und durch das foramen supraorbitale zur Stirne gelangt; die *arteria frontalis,* die am inneren Augenwinkel unter dem oberen Rande der Augenhöhle hervorgeht, sich mit der arteria angularis vereiniget, an der Stirne in die Höhe läuft, und sich oben und seitwärts mit Zweigen der arteria tempo-

ralis und occipitalis verbindet; die *arteria ethmoidalis*, welche durch die foramina ethmoidalia in die Nasenhöhle gehet und sich daselbst in der Schleimhaut endiget. Von ihr geht bisweilen die *arteria meningea anterior* ab, die durch die lamina cribrosa in die Schedelhöhle gelangt, neben der crista galli aufsteigt und dem vorderen Theil der dura mater angehöret. Nahe an der Vereinigung der arteria ophthalmica mit der angularis entspringen die beiden *arteriae tarseae* oder *palpebrales internae*, die von dem inneren Augenwinkel aus am Rande des tarsus des oberen und unteren Augenlides hinlaufen und den glandulis Meibomianis, den Thränenröhrchen und der caruncula lacrymalis Zweige geben.

Hierauf giebt die carotis cerebralis Aeste für das Gehirn:

Die *arteria communicans*, die neben der sella turcica nach hinten läuft und mit der arteria cerebri profunda, einem Zweige der arteria basilaris, verschmilzt, wodurch der bei der arteria subclavia noch näher zu beschreibende *circulus Willisii* gebildet wird, welcher den Nutzen hat, dass dem ganzen Gehirne sowohl durch die carotis als durch die subclavia Blut zugeführt werden kann.

Die *Adernetzarterie*, *arteria choroidea*, ist die erste und kleinste unter ihnen: Sie geht längs des entspringenden Sehnerven um den vorderen Theil des Hirnschenkels herum und giebt Aeste, die in den Sehhügel und durch die Spalte des unteren Horns des Seitenventrikels in den Seitenventrikel eindringen.

Die *arteria fossae Sylvii* geht mit vielfachen Zweigen in der Queerfurche zwischen dem vorderen und hinteren Lappen des Gehirnes zur pia mater und zu dem Gehirne.

Die *arteria corporis callosi*, *die Balkenarterie*, ist die Arterie für die Längenfurche des Gehirns. Sie geht unter dem corpus callosum vorwärts und ist daselbst mit der der anderen Seite vereiniget, schlägt sich aufwärts um das corpus callosum herum, giebt dem corpus callosum, vorzüglich aber den vorderen Lappen des grossen Gehirnes Zweige,

die zwischen den Windungen in die Höhe steigen. Bei allen diesen Gehirnarterien ist die mittlere Haut sehr dünn.

### *Arteria subclavia, die Schlüsselbeinarterie.*

Sie entspringt auf der rechten Seite aus der arteria innominata ungefähr am 2ten Brustwirbel, auf der linken Seite unmittelbar aus dem arcus aortae am 3ten Brustwirbel. Jede steigt auf ihrer Seite zu der 1sten Rippe in die Höhe und geht dann in einem Bogen, zwischen dem scalenus anticus und medius hindurch in die Achselhöhle, und erhält, sobald sie unter dem Mittelstücke des Schlüsselbeins und über der 1sten Rippe hinter dem pectoralis minor und major herabgetreten ist, den Namen *arteria axillaris.* Ausser mehreren kleinen unbeständigen Arterien, einer *thymica, pericardiaca, mediastina* und *bronchialis*, entspringen aus ihr folgende Aeste: Die *arteria vertebralis*, die grösstentheils dem Rückenmarke und dem Gehirne, die *arteria mammaria interna*, welche der vorderen Wand der Brust und des Bauchs, die *arteria thyreoidea inferior*, *transversa colli*, *transversa scapulae*, *cervicalis profunda* und *intercostalis prima*, welche dem Halse, der Schulter und dem obersten Theile der Brust angehören.

*Arteria vertebralis, Wirbelarterie.* Sie steigt zum processus transversus des 6ten Halswirbels empor, dringt in das Loch desselben und geht durch die Löcher der Queerfortsätze aller übrigen Halswirbel in die Höhe, zwischen dem Queerfortsatze des 1sten und 2ten Halswirbels und zwischen dem Hinterhauptbeine und dem Queerfortsatze des Atlas macht sie bogenförmige Krümmungen. Zuletzt gelangt sie durch das foramen magnum in die Schedelhöhle. Sie ist durch die Queerfortsätze vor Druck gesichert, und kann daher nicht durch eine äusserlich auf den Hals wirkende Gewalt zusammengedrückt werden. Ihre Windungen verhüten, dass sie bei der Bewegung der 2 obersten Halswirbel nicht gedehnt wird. Sie geht unter der medulla oblongata bis zur Varolsbrücke in die Höhe und vereinigt sich daselbst mit der der anderen Seite zu einem einfachen Gefässe, der *arteria basi-*

*laris.* Nicht selten sind sie hier beide nicht gleich dick. An jedem Zwischenraume zwischen 2 Queerfortsätzen entspringt eine kleine Arterie für das Rückenmark und eine für die tiefen Nackenmuskeln. In der Schedelhöhle geht bisweilen die *arteria meningea posterior* zum hinteren Theile der dura mater ab, die jedoch nicht selten aus der arteria occipitalis entspringt, dann folgt die *arteria spinalis anterior*, ein sehr dünner Zweig, welcher sich mit der spinalis anterior der anderen Seite verbindet, und an der vorderen Seite bis zum Ende des Rükkenmarkes herabsteigt; ferner die *arteria spinalis posterior*, die häufig aus der arteria cerebelli inferior entspringt und an der hinteren Seite des Rückenmarkes herabgeht. Die arteriae spinales verbinden sich unter einander und mit den durch die foramina intervertebralia in den canalis spinalis hereinkommenden Arterienästen, und bilden Gefässkränze um das Rückenmark, so dass dem Rückenmarke das Blut durch zufällige Hindernisse des Blutlaufs nicht leicht abgeschnitten werden kann. Ausserdem kommen aus der vertebralis noch kleine Zweige für die medulla oblongata und für den hinteren Theil des kleinen Gehirnes. Die *arteria basilaris* geht vor der Varolsbrücke, in welcher für sie ein länglicher Eindruck befindlich ist, vorwärts, und verbreitet auf jeder Seite hauptsächlich folgende Zweige, von welchen sehr oft mehrere nicht symmetrisch liegen oder doppelt vorhanden sind.

Die *arteria cerebelli inferior* ist für die untere Fläche und den hinteren Theil des kleinen Gehirns bestimmt. Sie entspringt nicht selten aus der Vertebralarterie vor ihrer Vereinigung mit der von der anderen Seite. An ihrer Stelle sind bisweilen 2 Arterien vorhanden.

Die *arteria auditoria interna* ist sehr dünn, geht durch das foramen auditorium internum in den Labyrinth des Ohres und giebt hier den daselbst gelegenen Theilen 2 Hauptzweige, die *arteria cochleae* und die *arteria vestibuli.*

An dem vorderen Rande der Varolsbrücke endigt sich die arteria basilaris, und giebt auf jeder Seite 2 Zweige ab, nämlich:

Die *arteria cerebelli superior*, die sich an der oberen Oberfläche des kleinen Gehirnes ausbreitet, und in die 4te Hirnhöhle und zu dem plexus choroideus des kleinen Gehirns geht, auch mit den Aesten der arteria cerebelli inferior viele Verbindungen hat.

Die *arteria cerebri profunda*, die einen dünnen Zweig, den ramus communicans, aus der carotis interna aufnimmt und dann um den Hirnschenkel herum in die Höhe geht. Zwischen dem Balken und den Vierhügeln dringt sie in den 3ten Ventrikel, kommt zu dem plexus choroideus, breitet sich an den Wänden des Seitenventrikels mit vielen Aesten aus, die nach allen Richtungen in die Marksubstanz des Gehirns eindringen und sich in der Richtung der Fasern derselben verzweigen. Sie giebt auch endlich viele Zweige an die Oberfläche der Windungen des hinteren Hirnlappens und steht daselbst mit der a. corporis callosi in Communication. Durch die Vereinigung dieser Arterie mit der carotis interna entsteht der sogenannte *circulus arteriosus Willisii.* Dieser Gefässkranz umgiebt die sella turcica. Er wird vorwärts durch die beiden unter einander zusammenhängenden arterias corporis callosi, hinterwärts durch die beiden aus dem Stamme der arteria basilaris hervorgehenden arterias cerebri profundas, und an den Seiten durch die ramos communicantes gebildet.

*Arteria mammaria interna, die innere Brustarterie.* Da, wo die arteria vertebralis aufwärts von dem Stamme abgeht, entspringt diese gegenüber und nimmt ihre Richtung abwärts. Sie geht an dem Rande des Brustbeins hinter den Rippenknorpeln herab. Aus ihr kommen folgende Zweige: bisweilen eine *arteria thymica*, die sich in die glandula thymus verbreitet und eine *arteria bronchialis anterior*, welche die Luftröhrenäste und ihre Zweige bis in die Lungen begleitet, die *arteriae mammariae externae*, die in den Zwischenräumen zwischen den Rippenknorpeln die Intercostalmuskeln durchbohren, diesen Muskeln, dem grossen Brustmuskel und der Brustdrüse Zweige geben und die Beinhaut des sterni mit zahlreichen Aestchen versehen; *rami interco-*

*stales*, deren an jedem Rippenknorpel einer oder zwei abgehen, an ihnen nach hinten laufen und in die eigentliche, von hinten aus der aorta hervorkommende, Intercostalarterie übergehen; *ramus pericardiacophrenicus*, der neben dem nervus phrenicus zum Zwerchmuskel herabgeht und sich theils auf der convexen Fläche desselben, theils mit vielen Zweigen an dem Herzbeutel verbreitet.

An dem processus xyphoideus spaltet sich endlich die mammaria in ihre beiden Endzweige: *ramus musculo-phrenicus*, der in der Brusthöhle an der Gränze der pars costalis diaphragmatis hingeht, dem transversus abdominis Zweige sendet und auch die untersten ramos intercostales abgiebt; und *ramus epigastricus*, der in dem musculus rectus abdominis bis unter den Nabel herabläuft, daselbst Verbindungen mit der von der arteria cruralis aufsteigenden arteria epigastrica eingeht und den Bauchmuskeln viele Zweige abgiebt.

*Arteria thyreoidea inferior, die untere Schilddrüsenarterie*, entspringt nicht selten mit der arteria transversa scapulae und arteria transversa colli gemeinschaftlich aus einem aus der arteria subclavia hervorkommenden Stamme. Sie steigt aufwärts, geht hinter der carotis communis weg, verbreitet in die glandula thyreoidea viele Zweige, die sich mit den Zweigen der arteria thyreoidea superior vereinigen, bevor sie aber zur Drüse gelangt, giebt sie der Luftröhre Zweige, giebt zum unteren Theile des Kehlkopfes die *arteria laryngea inferior* und für die benachbarten Muskeln die *arteria cervicalis ascendens*, die den musculus longus colli, rectus capitis anticus major und levator scapulae mit Zweigen versieht, und welche zuweilen aus der subclavia unmittelbar entspringt.

*Arteria transversa scapulae, die queere Schulterblattarterie*, geht nahe hinter dem Schlüsselbeine nach aussen und durch die incisura scapulae superior in die fossa supraspinata, wo sie sich mit der *arteria circumflexa scapulae* verbindet und zu den Muskeln am hinteren Theile des Schulterblattes ausbreitet. Sie ist oft kein unmittelbarer Ast der

subclavia, und zuweilen mit der folgenden Arterie verschmolzen.

*Arteria transversa colli* steigt schief nach hinten zu dem Rücken in die Höhe und verästelt sich in den scalenis, dem levator scapulae, trachelomastoideus und trapezius. Sie kommt häufiger als die vorige unmittelbar aus der subclavia.

Wenn ausser der arteria transversa colli noch eine Arterie vorhanden ist, welche sich auch in queerer Richtung zu den Halsmuskeln verbreitet, aber nicht zwischen dem musculus scalenus anterior und medius hervorkommt, sondern vor allen 3 scalenis hingeht, so nennt man sie die arteria cervicalis superficialis. Seltener ist sie ein unmittelbarer Ast der subclavia, sondern ein Ast der transversa colli oder der cervicalis ascendens.

*Arteria cervicalis profunda*, ist meistens ein Ast der intercostalis prima, geht an den Queerfortsätzen der Halswirbel aufwärts und verbreitet ihre Zweige in die musculos scalenos.

*Arteria intercostalis prima* geht hinten in die Brusthöhle herab, und giebt hier die Intercostalarterien für die Zwischenräume zwischen der 1sten und 2ten und der 2ten und 3ten Rippe ab, welche sich mit Zweigen der arteria mammaria interna vereinigen, und auch mit der ersten aus der Aorta entsprungenen Zwischenrippenarterie in Verbindung stehen. Von ihnen gehen Zweige nach hinten ab, die sich in die tiefer liegenden Rückenmuskeln und zum Rückenmarke verbreiten. Diese Arterie und die arteria mammaria erstrekken sich also zur Brust und zum Unterleibe. Jene vereinigt sich durch Anastomosen mit den Aesten der aorta descendens, diese mit den Endästen der aorta, nämlich mit der aus der Schenkelarterie entspringenden arteria epigastrica.

### *Arteria axillaris und brachialis.*

Die Fortsetzung der Arteria subclavia, so weit sie in dem Zwischenraume zwischen den musculis pectoralibus und

dem latissimus dorsi, dem serratus anticus major und dem subscapularis liegt, heisst *arteria axillaris.* Sie geht anfangs an der *inneren* Seite des Armnervengeflechts herab, liegt dann zwischen der Sehne des pectoralis major und des latissimus dorsi, hinter dem coracobrachialis, und erhält von dieser Stelle an den Namen *arteria brachialis.*

Die *arteria brachialis* geht bedeckt vom biceps bis zur Mitte der Beugeseite des Ellbogens und dann unter der Aponeurose des biceps zum Vorderarme, und theilt sich daselbst in die arteria radialis und ulnaris, was zuweilen am Arme oder in der Achsel geschieht. Die ulnaris theilt sich sogleich von neuem, indem sie die interossea giebt.

Am Rücken des Schulterblatts und um das Ellbogengelenk werden Gefässkränze gebildet, die in manchen Fällen eine Hemmung des Blutlaufs zum Arme verhindern.

## 1) *Achselzweige.*

*Arteriae thoracicae externae, äussere Brustarterien*, nennt man mehrere Zweige der arteria subclavia, die sich zur Brustdrüse, zu den Achseldrüsen, zu dem pectoralis major und minor, zu dem serratus anticus major und zu dem latissimus dorsi ausbreiten. Eine von diesen Arterien oder ein Ast derselben, welcher zum acromion emporsteigt, erhält den Namen *arteria acromialis.*

*Arteria subscapularis* giebt ausser mehreren kleineren Aesten einen sehr grossen und langen, zwischen dem latissimus dorsi und serratus anticus major herabsteigenden Ast, der sich an der Seite der Brust verbreitet und zu den äusseren Brustarterien gezählt zu werden verdient. Der Stamm der arteria subscapularis krümmt sich hierauf unter dem Ursprunge des anconaeus longus als *circumflexa scapulae* in die fossa infraspinata und schliesst am Halse des Schulterblattes einen Arterienkranz mit der aus der fossa supraspinata kommenden arteria transversa scapulae.

*Die arteria circumflexa humeri anterior, die vordere Kranzarterie des Arms*, ist eine sehr dünne Ar-

terie, welche nahe unter dem Kopfe des Oberarms an der vorderen und äusseren Seite des Knochens, zwischen ihm und dem biceps herumgekrümmt ist. Die *arteria circumflexa humeri posterior*, die *hintere Kranzarterie des Arms*, ist viel dicker. Sie läuft über dem teres major und am Ursprunge des anconaeus longus, hinten um den Hals des Oberarmknochens herum. Von beiden Arterien gehen nicht nur Aeste zu den benachbarten Muskeln, sondern auch zum Gelenke des Oberarms.

### 2) *Aeste der arteria brachialis am Oberarme.*

Die *arteria profunda brachii*, die *tiefe Armarterie*, tritt zwischen die 3 musculos anconaeos und läuft zwischen diesen Streckmuskeln an der hinteren Seite des os brachii herab, communicirt unten mit der arteria brachialis, und am Ellenbogen zu beiden Seiten des Köpfchens des radius meistentheils mit der arteria recurrens radialis und interossea.

Die *arteria brachialis* selbst, welche auf dem musculus brachialis internus an der innern Seite des biceps liegt, giebt vielen Muskeln am Oberarme Aeste, ferner auch dem Knochen die *arteria nutritia ossis brachii*, und unten am condylus internus brachii eine *arteria collateralis*, die sich mit der recurrens ulnaris verbindet, bisweilen auch mehrere. So hat also der Oberarm zwischen seinen Streckmuskeln eine dünne und zwischen seinen Beugemuskeln den sehr dicken Stamm der Armarterie, die das Ellbogengelenk mit mehrern Kränzen von Gefässen umgeben. Die subscapularis, circumflexa humeri posterior und die profunda brachii entspringen nicht selten so, dass 2 von ihnen, seltener 3 unter einander verbunden sind.

### 3) *Arterien des Vorderarms.*

Die Armarterie theilt sich im Ellenbogengelenke, nahe über dem pronator teres, in 2 Aeste. Die *arteria radialis*, die *Speichenarterie*, geht vor dem pronator teres und dann an der inneren Seite des radius herab, giebt sogleich oben

die an der vorderen Seite des capituli radii in die Höhe steigende *arteria recurrens radialis*, schickt dann kleine Zweige zu den Muskeln des Vorderarms und geht ihrem grössten Theile nach zur Hand über, indem sie sich am Handgelenke in einen dünnen *ramus volaris* und in einen dicken *ramus dorsalis* theilt.

Die *arteria ulnaris*, die *Ellbogenarterie*, ist dicker als die radialis. Sie giebt die am condylus internus humeri in die Höhe steigende *recurrens ulnaris*, geht hinter dem pronator teres weg und schickt daselbst die bald zu beschreibende *arteria interossea* ab, die sich fast ganz in den Muskeln des Vorderarmes endigt. Die Fortsetzung des Stammes der arteria ulnaris geht zwischen der innern Seite der ulna und dem flexor carpi ulnaris herab, theilt sich ein Stück über dem Handgelenke in den sehr dünnen *ramus dorsalis* und in den sehr dicken *ramus volaris* der Hand und erstreckt sich mit vielen Zweigen bis zu den Fingerspitzen.

Die *arteria interossea*, die *Zwischenknochenarterie*, ist eine Arterie, welche den zu beiden Seiten des ligamentum interosseum liegenden Muskeln Blut zuführt und nur dünne Aeste bis zur Hand schickt. Sie theilt sich nahe an ihrem Ursprunge in die interossea externa und interna. Die *interossea externa* geht unter dem Ellbogengelenke durch ein Loch, das sich in dem ligamento interosseo befindet, auf die Rückenseite des ligamentum interosseum und giebt hier einen zum olecranon aufsteigenden Zweig, *recurrens interossea*, der sich zum Ellbogengelenke und den arteriis collateralibus verbreitet; dann geht sie an der äusseren Fläche des ligamenti interossei herab, versieht die dasselbe bedekkenden Ausstreckemuskeln mit Zweigen, nimmt über dem carpus einen Ast der arteria interossea interna auf, und hilft das rete carpeum dorsale bilden. Die *arteria interossea interna* läuft an der vorderen Fläche des ligamentum interosseum herab, versieht die dasselbe zunächst bedeckenden Beugemuskeln mit Zweigen, giebt kleine Zweige zum carpus und geht am pronator quadratus durch das ligamentum inter-

osseum hindurch und vereinigt sich mit der arteria interossea externa. Der Vorderarm hat also 3 Stämme, die ihn mit Blut versorgen, die äussere Seite des Arms wird vorzüglich von der interossea externa, die innere von der arteria radialis und ulnaris interossea interna mit Blut versehen.

## 4 *Arterien der Hand.*

Die Volarfläche der Hand ist mit viel grösseren Arterien versehen als die Dorsal- oder Rückenfläche derselben. Jene bedurfte auch einer grössern Zuführung von Blut, weil auf ihr mehr Muskeln liegen. Zugleich ist aber diese Lage der Arterien deswegen sehr zweckmässig, weil die Arterien der Finger auf der Beugeseite derselben sicherer vor einer ihnen nachtheiligen Dehnung sind, als auf der Rückenseite.

Von der *arteria ulnaris* geht, wie schon erwähnt worden, nur ein kleiner Zweig, *ramus dorsalis*, in der Nähe des pronator quadratus und unter dem flexor carpi ulnaris hinweg zum Rücken der Hand; ein viel grösserer, *ramus volaris*, kommt zwischen den Fasern des ligamenti carpi volare proprium und dem palmaris brevis neben dem os pisiforme in die Hohlhand. Dieser theilt sich am osse hamato in den über den Sehnen der Beugemuskeln liegenden *oberflächlichen Ast*, *ramus sublimis*, und in den unter ihnen hingehenden *tiefen Ast*, *ramus profundus.*

Von der *arteria radialis* geht zwar nur ein schwächerer Zweig, *ramus volaris*, bedeckt vom abductor und flexor brevis pollicis unter dem osse naviculari zur Hohlhand, und der stärkere Ast derselben, *ramus dorsalis*, kommt zum Rücken der Hand. Aber dieser Rückenast geht grösstentheils selbst wieder zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers in die Hohlhand.

Die arteria radialis und ulnaris anastomosiren untereinander sowohl am Handrücken als in der Hohlhand. Auf dem *Rücken des carpus* bildet sich aus dünnen Aesten der arteria interossea, aus einem dünnen Aste des ramus dorsalis arteriae radialis und des ramus dorsalis arteriae ulnaris ein Ge-

fässnetz oder Bogen, *rete carpeum dorsale* oder arcus dorsalis, aus dem 3 arteriae interosseae dorsales entspringen, die durch die 3 spatia interossea hindurch mit den tiefern Arterien der Hohlhand anastomosiren, und dann sich gabelförmig spalten, und 6 sehr dünne Fingerarterien, *arterias digitales dorsales* bilden.

In der *Hohlhand* bildet der dicke *ramus volaris sublimis arteriae ulnaris* und der dünne ramus volaris der arteria radialis, den oberflächlichen Hohlhandbogen, *arcus volaris sublimis*, der zwischen den Sehnen der langen Beugemuskeln der Finger und der aponeurosis palmaris liegt, der aber zuweilen nicht zu Stande kommt; der ramus volaris profundus der arteria ulnaris bildet mit dem dicken ramus dorsalis der arteria radialis, der sich zwischen dem os metacarpi pollicis und indicis in die Hohlhand hereinschlägt, eine sehr beständige Anastomose, indem er den *tiefen Hohlhandbogen*, *arcus volaris profundus*, zusammensetzt, welcher zwischen den Sehnen der Fingerbeuger und den musculis interosseis der Hohlhand liegt und 3 arterias interosseas abgiebt. Zuweilen wird diese Anastomose mit dem ramus volaris sublimis, bisweilen sowohl mit dem ramus sublimis als mit dem profundus der arteria ulnaris der Hohlhand gebildet.

Aus dem oberflächlichen Hohlhandbogen entspringen die 3 Arterien, die sich gabelförmig in 6 dicke Fingerarterien, *arteriae digitales volares*, theilen. Meistens trägt auch der arcus profundus etwas zur Bildung dieser Fingerarterien bei.

Jeder Finger hat 4 Arterien, nämlich an jeder Seitenfläche zwei. Die arteriae dorsales sind sehr dünn und verbreiten sich am ersten Gliede, die volares dagegen sind dick. Die an den einander zugewendeten Flächen der dünneren Finger liegenden 2 Arterien entspringen gabelförmig aus einer Arterie. Die Arterien für die 2 Seiten, welche sich der Daumen und Zeigefinger einander zu kehren, und für die Radialseite des Daumens entspringen aus der arteria radialis unmittelbar, und zwar meistens die dorsales und volares vom

ramus dorsalis arteriae radialis, seltener die volares besonders vom ramus volaris derselben.

Die Arterien für den Rücken und für die vola des Ulnarrandes des kleinen Fingers entspringen aus dem ramus dorsalis und volaris der arteria ulnaris. Die 2 arteriae volares jedes Fingers anastomosiren zwischen den Gelenken der Finger durch queere Aeste unter einander, hängen am ersten Gliede auch mit den arteriis dorsalibus zusammen und vereinigen sich an der Fingerspitze in einem Bogen. Diese Arterien geben auch am Anfange des dritten Gliedes einen Ast zu dem Rücken der Finger ab, welcher über der Wurzel des Nagels einen queeren Arterienbogen bildet.

## *Aorta thoracica descendens.*

### 1) *Vordere Aeste.*

Sie sind sehr klein, hinsichtlich des Orts, wo sie entspringen und der Zahl und Grösse nach sehr unbestimmt, gehen zu den Luftröhrenästen und mit ihnen in die Lungen, zur Speiseröhre, zum Herzbeutel und zu den grossen Gefässstämmen.

*Arteriae bronchiales*, die *Luftröhrenarterien*, entspringen am Ende der hohlen Seite des Bogens der aorta oder etwas tiefer. Auf der linken Seite findet man meistens einen oder zwei kleine Arterien, die unmittelbar aus der aorta abgehen, auf der rechten Seite dagegen entspringt die arteria bronchialis öfter aus der 1sten von der aorta ausgeschickten Intercostalarterie. Zuweilen ist nur ein einziger Stamm da, zuweilen wird die eine oder die andere durch eine arteria bronchialis superior ersetzt, welche aus der intercostalis superior, aus der mammaria interna, oder aus der subclavia entspringt und zur Luftröhre geht, bevor sie sich getheilt hat. Zweige von ihnen gehen zum oesophagus, zum Herzbeutel und zu den grossen Gefässstämmen. Die an den Bronchien hingehenden wichtigsten Aeste der Bronchialarterien sind geschlängelt, treten mit den Luftröhrenästen in die Lungen, wo kleine Aeste derselben sichtbar mit Aesten

der Lungenarterien communiciren. Manche Zweige verlassen die Bronchien und gehen zur Pleura über.

*Arteriae oesophageae*, die *Speiseröhrenarterien.* Sie sind in unbestimmter Anzahl vorhanden, entspringen von der vorderen Seite der aorta und versehen die Speiseröhre mit Zweigen.

*Arteriae pericardiacae posteriores*, die *hintern Herzbeutelarterien*, kleine Zweige, welche sich an dem hinteren Umfange des Herzbeutels verzweigen, und zuweilen aus der aorta entspringen.

2) *Hintere Aeste.*

*Arteriae intercostales*, die *Zwischenrippenarterien.* Aus der Aorta entspringen ihrer auf jeder Seite ungefähr 8 oder 9 Arterien, für die unteren 8 oder 9 Intercostalmuskeln. Die der rechten Seite sind länger, als die der linken, weil die aorta näher an der linken Seite der Wirbelsäule als an der rechten liegt. Diese Arterien entspringen in 2 neben einander liegenden Reihen an der hinteren Seite des Stammes der aorta. Jede geht dicht an dem Körper des zunächst gelegenen Wirbelbeines nach aussen bis an das foramen intervertebrale hin, wo sie sich in einen ramus anterior und posterior spaltet. Der *ramus posterior* oder *dorsalis* durchbohrt die Intercostalmuskeln und verzweigt sich in den tiefer liegenden Rückenmuskeln, giebt aber vorher noch eine *arteria spinalis dorsi* ab, die durch das foramen intervertebrale in den canalis medullae spinalis eintritt und sich daselbst mit den übrigen arteriis spinalibus vereiniget. Der *ramus anterior*, die eigentliche *Zwischenrippenarterie*, ist die Fortsetzung des Stammes. Er geht anfangs unter der pleura, und dann zwischen dem musculus intercostalis externus und internus hin. Bald früher bald später schickt er einen kleinen Ast, der längs des obern Randes der nächsten Rippe hingeht. Die Fortsetzung des Stammes selbst aber steigt zu dem unteren Rande der nächsten höher gelegenen Rippe hinauf und läuft in der Furche derselben vorwärts. Zuletzt gehen die Enden dieser Arterien in die von der arteria mammaria interna kom-

menden ramos intercostales über. Von diesen Arterien werden die Rippen, die Intercostalmuskeln, die am Umfange der Brust liegenden Muskeln, viele von den daselbst befindlichen Lymphdrüsen und der angewachsene Theil der pleura mit Zweigen versorgt. Die oberste aus der Aorta entspringende Intercostalarterie communicirt mit der aus der arteria subclavia abgehenden arteria intercostalis superior.

## *Aorta abdominalis.*

### 1) *Vordere Aeste.*

*Arteriae phrenicae*, die *Zwerchfellarterien.* Wenn sie beide unmittelbar aus der aorta entspringen, so kommen sie dicht neben einander als ein unpaarer Stamm aus ihr hervor. Nicht selten entspringt eine von beiden nicht aus der Aorta. Beide verbinden sich durch ihre Zweige mit einander, die rechte bildet einen Gefässbogen um das foramen quadrilaterum. Sie verbreiten sich an der ganzen unteren Fläche des Zwerchfells und geben auch den Nebennieren und andern benachbarten Organen Zweige.

*Arteria coeliaca*, die *Eingeweidearterie.* Sie ist ein dicker unpaarer Ast, der aus der vorderen Seite des Stammes hervortritt und sich sogleich in die 3 folgenden Zweige spaltet:

1) *Arteria coronaria ventriculi sinistra*, die *linke Kranzarterie des Magens.* Sie läuft an der kleinen Curvatur des Magens von der cardia zu dem pylorus hin und spaltet sich gleich anfangs in 2 Aeste, von denen der eine an der vorderen, der andere an der hinteren Fläche des Magens sich verästelt, bisweilen schickt sie eine Arterie für den linken Lappen der Leber ab.

2) *Arteria hepatica*, die *Leberarterie.* Sie ist der stärkste Zweig; nimmt ihre Richtung gegen die rechte Seite zur Leber und giebt die *arteria coronaria dextra* ab, die an der kleinen Curvatur des Magens von dem pylorus gegen die cardia hingeht, sich mit den Zweigen der coronaria ventriculi sinistra vereiniget nnd vorzüglich in der Nähe des Aus-

gangs des Magens verästelt. Noch geht aus dem Stamme der hepatica die *arteria gastroduodenalis* hervor, die zwischen dem duodeno und dem pancreas herabsteigt und sich sogleich wieder in 2 Zweige spaltet. Der eine Zweig, die *arteria pancreaticoduodenalis* verbreitet Aestchen zu dem duodeno und pancreas und hängt mit der mesenterica superior zusammen; der andere Zweig, die *arteria gastroepiploica dextra* geht an der grossen Curvatur des Magens von der rechten zur linken Seite hin, vereinigt sich mit der gastroepiploica sinistra und giebt aufwärts Zweige zu den beiden Flächen des Magens, abwärts Zweige zu dem omento magno. Nachdem die beschriebnen Arterien von der Leberarterie abgegeben worden sind, spaltet sie sich in 2 Zweige, in den ramus dexter und sinister. Der *ramus sinister* geht zu dem linken Leberlappen, entspringt aber oft aus der coronaria ventriculi sinistra, der *ramus dexter* giebt erst die *arteria cystica* für die Gallenblase ab und breitet sich dann in dem rechten Leberlappen und in dem lobulus quadratus und Spigelii aus.

3) *Arteria lienalis* oder *splenica*, die *Milzarterie.* Sie nimmt hinter dem pancreas ihren Lauf geschlängelt nach der linken Seite zu der Milz, giebt kleine Zweige zu dem pancreas und zu dem Bauchfelle; dann zu dem blinden Sacke des Magens 4 bis 5 *arterias breves* und endlich die *arteria gastroepiploica sinistra*, die von der linken Seite zur rechten an der grossen Curvatur des Magens hingeht, und nicht nur ihm an seiner vorderen und hinteren Fläche, sondern auch dem omento magno Zweige giebt und sich mit der gastroepiploica dextra vereiniget. Zuletzt endiget sich die Milzarterie mit 2 oder 3 Zweigen, die in die Substanz der Milz eintreten und sich daselbst vielfach in Aeste theilen.

*Arteria mesenterica superior*, die *obere Gekrösarterie.* Sie entspringt nahe unter der coeliaca, steigt hinter dem pancreas und vor dem Endtheile des Zwölffingerdarms herab und ist ein nach rechts und unten gekrümmter Stamm, der hinter der Wurzel des mesenterii hinläuft. Ihre Zweige gehen swischen den Platten des mesenterii zu dem

intestino jejuno, ileo, coeco und colo. Je 2 benachbarte Zweige verbinden sich immer in einem Bogen, aus welchem mehrere Zweige entspringen, deren 2 und 2 sich wieder bogenförmig vereinigen. So sind im mesenterio 3 bis 5 Reihen von Bogen zu bemerken. Aus den letzten Bogen kommen dann die Zweige für den Darm selbst hervor, die sich theils an der vorderen, theils an der hinteren Fläche desselben in Aeste theilen und an dem freien Rande des Darms sich mit einander vereinigen. Die Zweige, welche dem dünnen Darme angehören, entspringen von der *convexen* Seite des gekrümmten Stammes der arteria mesenterica superior und heissen *rami jejunales* und *ilei.* Die Zweige für den dicken Darm aber sind länger, weil dieser Darm von dem Stamme weiter entfernt liegt. Sie entspringen als 2 bis 3 Stämme von der *concaven* Seite der arteria mesenterica superior und haben eigene Namen erhalten. Die *arteria ileo-colica* nimmt ihre Richtung gegen das coecum und spaltet sich in 2 Zweige, von denen der eine mit dem letzten ramus ileus, der andere mit einem Zweige des folgenden Zweiges in einem Bogen zusammenfliesst. Aus der Theilung entspringt die *arteria appendicularis*, die sich an dem processus vermiformis verästelt; die übrigen Zweige gehören dem Ende des ilei und dem coeco an. Die *Arteria colica dextra* entspringt oft gemeinschaftlich mit der vorigen, verästelt sich im colon adcendens und spaltet sich in 2 Zweige, von denen der eine mit einem Zweige des folgenden Zweiges sich bogenförmig verbindet. Die *Arteria colica media* gehört dem colon transversum und einem Theile des colon descendens an. Sie spaltet sich in 2 Zweige, von denen sich der eine mit der so eben beschriebenen Arterie vereiniget, der andere mit der colica sinistra zusammenmündet.

*Arteria mesenterica inferior, die untere Gekrössarterie.* Sie entspringt weit tiefer als die vorige, ungefähr einen Zoll über der Theilung der Aorta, und spaltet sich in 2 Zweige, von denen der eine, *colica sinistra*, zum colon descendens aufsteigt, und sich mit einem Zweige der

colica media verbindet, der andere, *haemorrhoidalis interna*, abwärts, zu dem intestino recto geht, aufwärts mit der colica sinistra am colon, abwärts mit Gefässen des uterus und der Harnblase anastomosirt. Man sieht hieraus, dass die unpaaren Organe des Unterleibs, Magen, Leber, Milz und Gedärme unpaare Arterien bekommen, die mit einander durch Bogen zusammenhängen. Durch diese Bogen, und die bogenförmigen Anastomosen der zu den Gedärmen gehörenden Aeste geschieht es, dass der Blutzufluss zu keinem dieser wichtigen Organe durch den Druck gehindert wird, welchen Nahrungsmittel in den Gedärmen, das Kind im Mutterleibe etc. hervorbringen kann.

*Arteriae spermaticae internae*, *die Hoden- und Eierstocksarterien.* An der vorderen Seite der Aorta entspringen diese dünnen und langen Arterien in der Gegend zwischen den arteriis renalibus und der mesenterica inferior, die eine oft höher als die andere, zuweilen aber auch eine von beiden aus einer arteria renalis. Sie geben zuweilen kleine Zweige an benachbarte Organe ab. In dem männlichen Körper gehen sie an der hinteren Wand des saccus peritonaei, vor dem in das Becken herabsteigenden ureter zum Inguinalcanale herab, und durch denselben hindurch zum Hoden und Nebenhoden. Beim Weibe erstrecken sie sich zu den ovariis, tubis Fallopianis und zum uterus.

2) *Seitenäste.*

*Arteriae renales*, *die Nierenarterien*, entspringen dicht unter der arteria mesenterica superior unter einem rechten Winkel von der Seite der Aorta. Sie theilen sich meistens in 2 oder 3 Zweige, geben aber vorher noch kleine Zweige zum Fette, welches die Niere umhüllt, ab. Die rechte Nierenarterie ist länger als die linke, weil die Aorta mehr nach links liegt, und sie muss daher hinter dem Stamme der vena cava hinweggehen, um ihre Niere zu erreichen. Oft ist auch die arteria spermatica interna und die arteria suprarenalis ein Zweig der Nierenarterie. Zuweilen erhält eine Niere 2 und mehrere Zweige aus der Aorta.

*Arteriae suprarenales* oder *capsulares*. Meistens entspringt auf jeder Seite eine Nebennierenarterie aus dem Stamme der Aorta in der Gegend zwischen den arteriis renalibus und der mesenterica superior und geht schief zu den Nebennieren in die Höhe. Sie ist sehr klein. Bisweilen entspringt die der einen Seite, vorzüglich die der rechten Seite, aus der arteria renalis.

### 3) *Hintere Aeste.*

*Arteriae lumbales.* Auf jeder Seite kommen aus dem Stamme der Aorta 4 Lendenarterien hervor, die 5te entspringt aus der arteria sacra media, die oberste zuweilen aus der letzten intercostalis. Die Lendenarterien der rechten Seite sind länger, als die der linken. Jede geht dicht an dem Körper des nächsten Lendenwirbelbeines nach aussen, giebt durch ein foramen intervertebrale einen Zweig zu dem Rückenmarke und vorwärts mehrere Zweige zu dem psoas, quadratus lumborum und den Bauchmuskeln; rückwärts zu den Rückenmuskeln.

### 4) *Endäste der Aorta.*

*Arteria sacra media*, *die mittlere Kreuzarterie* Sie ist ein dünner Zweig, der in der Gegend des 4ten Lendenwirbelbeines aus der Theilung des Stammes der Aorta entspringt, am 5ten Lendenwirbel die 5te arteria lumbalis abgiebt, an der vorderen Fläche des ossis sacri und coccygis gerade herabläuft und sich in der Beinhaut des ossis sacri und dem sphincter ani in Aeste theilt.

*Arteriae iliacae*, *die Darmbeinarterien* oder *Hüftarterien.* Vor dem 4ten Lendenwirbelbeine spaltet sich der Stamm der Aorta in die beiden arterias iliacas. Jede derselben geht an ihrer Seite schief nach aussen herab und theilt sich dann am Eingange in das kleine Becken neben der Verbindung des Kreuzbeins mit dem 5ten Lendenwirbel in die *arteria cruralis*, die unter dem ligamento Fallopii aus der Bauchhöhle heraus zur unteren Extremität geht, und in die *arteria hypogastrica*, die in das kleine Becken herabsteigt.

*Arteria hypogastrica, die Beckenarterie.* Sie theilt sich häufig zuerst in 2 und dann in mehrere Zweige, die in unbestimmter Ordnung entspringen.

1) *Aeste, die vorzüglich in dem Becken Zweige abgeben.*

*Arteria ileolumbalis, die Hüft- und Lendenarterie,* steigt an der Verbindung des ossis sacri und ilei in die Höhe und giebt Zweige zu dem unteren Theile des psoas, dem iliacus internus und dem unteren Theile der Rückenmuskeln. Diese Zweige vereinigen sich mit der letzten arteria lumbalis und der arteria circumflexa ilei.

*Arteria sacra lateralis, die seitliche Kreuzarterie.* Sie läuft parallel neben der sacra media herab, versieht den musculus piriformis und coccygeus mit Zweigen und giebt durch jedes foramen sacrale einen Zweig, der sich theils zu dem Rückenmarke verästelt, theils Aestchen durch die foramina sacralia posteriora zu den Sehnen der Rückenmuskeln sendet, welche die hintere Fläche des ossis sacri bedecken.

*Arteria umbilicalis, die Nabelarterie.* Sie ist in der Frucht der stärkste Zweig der arteria hypogastrica, und gewissermassen der Hauptzweig des Arteriensystems. Sie geht neben der Harnblase zum Nabel in die Höhe und durch denselben hindurch. Im Nabelstrange macht sie mit der Nabelarterie der anderen Seite und mit der Nabelvene parallele Windungen, läuft zu der placenta und verästelt sich in derselben. Wenn nach der Geburt der Nabelstrang von dem Kinde entfernt worden ist, so nimmt der grösste und dem Nabel nächste Theil der Arterie in der Bauchhöhle kein Blut mehr auf, verwächst und bildet dann das ligamentum laterale vesicae. Aber auch beim Erwachsenen giebt sie den vorn im Becken aufgehangenen Organen Arterien, namentlich der Harnblase, oft dem uterus und der Scheide, oder den Saamenbläschen und der prostata. Die *arteria uterina* ist indessen häufig ein Zweig der pudenda communis, oder eines andern benachbarten Astes der hypogastrica, oder des Stammes dieser Arterie selbst.

2) *Aeste, die durch Oeffnungen aus dem Becken herausgehen.*

*Arteria obturatoria*, geht unter der linea arcuata, die das grosse und kleine Becken trennt, zum foramen obturatorium, und oben durch die Lücke der membrana obturatrix hinaus, zwischen die anziehenden Schenkelmuskeln und verbindet sich daselbst mit der circumflexa femoris interna. Ein anderer Verbindungszweig kommt von der epigastrica über dem horizontalen Schaambeinaste zu ihr herab. An der Stelle desselben entspringt auch die obturatoria nicht selten aus der epigastrica oder cruralis und geht dann über dem horizontalen Schaambeinaste zum foramen obturatorium.

Drei Aeste der arteria hypogastrica gehen durch die incisura ischiadica major aus der Beckenhöhle heraus, die arteria glutaea über dem piriformis, die ischiadica und pudenda communis unter ihm.

*Arteria glutaea oder iliaca posterior*, die *Gesässarterie*, giebt an der hinteren Fläche des ossis ilei eine Menge von Zweigen zu den Gesässmuskeln und zu dem piriformis.

*Arteria ischiadica*, die *Sitzbeinarterie.* Sie verbreitet ihre Zweige zu den Beugemuskeln und zu den Rollmuskeln des Oberschenkels.

Die *Arteria pudenda*, die *Schaamarterie*, giebt, ehe sie durch die incisura ischiadica major aus dem Becken tritt, zuweilen die *arteria haemorrhoidalis media*, die auch nicht selten ein Zweig der arteria ischiadica ist und sich in dem Mastdarme und in seinen Muskeln verästelt. Sie geht hierauf durch die incisura ischiadica major unter dem piriformis aus dem Becken heraus, wendet sich aber sogleich zwischen dem ligamento tuberoso-sacro und spinoso-sacro und durch die incisura ischiadica minor zur inneren Seite des os ischii, giebt die *arteria haemorrhoidalis externa* zu den Schliessmuskeln und zu der Haut des Afters ab, ferner die *arteria perinaei*, die sich in der Haut und den Muskeln des Dammes verästelt, bei dem männlichen Geschlechte dem accelerator urinae, dem erector penis und dem scroto, bei dem weiblichen Geschlechte

dem constrictor cunni und dem hintersten Theile der äusseren Schaamlefzen Aestchen schickt, endlich die *arteria penis*, die als Fortsetzung des Hauptastes neben dem Schaambogen in die Höhe geht und zuerst einen Zweig in das corpus cavernosum urethrae schickt, dann aber sich in die arteria profunda und dorsalis penis spaltet. Diese *arteria profunda penis* dringt in die corpora cavernosa penis ein, dagegen läuft die *arteria dorsalis penis* unter dem Schaambogen auf dem Rücken der Ruthe in gerader Richtung bis zur Eichel fort und giebt daselbst Zweige ab, welche um die corpora cavernosa penis herumgehen und sich in dem corpus cavernosum urethrae endigen. Ihre letzten Zweige gehören der glans penis an.

### *Arteria cruralis, die Schenkelarterie.*

Sie geht an der inneren Seite des psoas herab mitten unter dem ligamento Poupartii durch eine Lücke (Schenkelring), die nach innen von dem ligamento Gimbernati begrenzt wird, zum Schenkel heraus, liegt hier zwischen dem nervus und der vena cruralis in der Mitte, der Nerve an ihrer äusseren, die Vene an ihrer inneren Seite, vor dem psoas, geht in der vertieften Rinne des Schenkels zwischen den Adductoren und dem vastus internus herab, verbirgt sich daselbst hinter dem sartorius, wendet sich durch ein Loch in der Sehne des adductor magnus nach hinten in die Kniekehle, liegt hier zwischen den condylis ossis femoris, hat den nervus tibialis und die vena poplitaea hinter sich und etwas an ihrer äusseren Seite, und theilt sich eine kleine Strecke unter dem Kopfe der tibia und fibula in die *arteria tibialis antica*, die zwischen den vorderen Muskeln des Unterschenkels auf der Beugeseite des Fussgelenks bis zum Rücken der Fusszehen herabgeht, und in die *arteria tibialis postica*, die die *peronaea* abgiebt und selbst hinter den Zehenbeugern und an der inneren Seitenfläche des Fussgelenkes zur Plantarseite des Fusses und der Zehen kommt. Auf diese Weise gehen die arteria cruralis und ihre Endäste niemals über die Streckseite eines Gelenks.

*Beckenzweige der arteria cruralis.*

Unter dem ligamento Poupartii, zuweilen etwas höher oder etwas tiefer als dasselbe, entspringen zu beiden Seiten der *arteria cruralis* und ein Wenig nach vorn einander fast gegenüber, 2 am Rumpfe in die Höhe gehende Zweige.

*Arteria circumflexa ilium*, die *Kranzschlagader des Hüftbeins* oder die *äussere Bauchdeckenschlagader*, entspringt an der äusseren Seite der arteria cruralis, geht längs dem ligamento Poupartii zur spina ilei anterior superior in die Höhe und läuft zwischen dem transversus und obliquus internus an der crista bis gegen den letzten Lendenwirbel hin. Ihre Zweige verbreiten sich theils in dem iliacus internus und in den Bauchmuskeln, theils in der Haut. Ein sehr grosser Hautzweig, der meistentheils von ihr abgegeben wird, entspringt nahe an der spina anterior superior ossis ilium und geht seitwärts und vorwärts an der Haut des Bauchs in die Höhe. Sie communicirt mit der ileolumbalis.

*Arteria epigastrica, die innere Bauchdeckenschlagader*, entspringt an der inneren Seite der arteria cruralis, geht zur hinteren Oeffnung des canalis inguinalis, krümmt sich unter dem Saamenstrange, oder beim weiblichen Geschlechte unter dem ligamentum uteri rotundum weg, so dass sie an dessen innere Seite gelangt, geht dann zur hinteren Seite des rectus hin und steigt in dessen Scheide bis an den Nabel herauf, wo sie sich mit Zweigen der arteria mammaria interna vereiniget. Nicht weit von ihrem Ursprunge geht von ihr die *arteria spermatica externa* ab, die beim männlichen Geschlechte durch die hintere Oeffnung des Inguinalcanals und dann durch den Bauchring zu den Scheidenhäuten des Saamenstranges und des Hodens geht; beim weiblichen Geschlechte aber das ligamentum uteri rotundum bis zum uterus begleitet.

2) *Oberschenkelzweige der arteria cruralis.*

Die Schenkelarterie liegt, bis sie sich hinter dem sartorius verbirgt, sehr oberflächlich, nur von der fascia lata und der Haut bedeckt. Unter verschiedenen anderen kleinen

Zweigen giebt sie auch 1 bis 3 Zweige, die bis zum Hodensacke oder bis zu den Schaamlippen verfolgt werden können, und den Namen *arteria pudenda externa* erhalten.

Am Ende des iliacus internus, bald höher oben, bald etwas tiefer, in der Regel ungefähr 4 Zoll unter dem ligamento Poupartii entsteht die *arteria femoris profunda*, die zuweilen fast so dick als die Fortsetzung des Stammes ist. Sie vertheilt sich in den benachbarten Muskeln, und dringt theils zwischen den Adductoren, theils durch den adductor magnus hindurch, *rami perforantes*, zu den hinteren Schenkelmuskeln. In der Gegend dieser Durchbohrung entspringt unter andern auch die *arteria nutritia ossis femoris*. Die *arteria circumflexa femoris externa* und *interna* sind zuweilen Aeste des Stammes der Schenkelarterie. Zuweilen gehen sie aus der arteria femoris profunda hervor, zuweilen endlich kommt eine von beiden aus dem Stamme der Schenkelarterie, und die andere aus der arteria femoris profunda.

Die *arteria circumflexa femoris externa*, *die äussere Kranzarterie des Schenkels*, geht zum rectus und um den trochanter äusserlich herum und anastomosirt mit der arteria glutaea und ischiadica und mit der arteria circumflexa femoris interna.

*Arteria circumflexa femoris interna*, *die innere Kranzarterie des Schenkels*, entspringt öfter als die externa aus dem Stamme der cruralis, verbreitet sich an der inneren Seite des Schenkels, tritt unter den pectinaeus, krümmt sich um den Schenkelhals nach hinten, giebt vielen Muskeln und dem Schenkelgelenke Zweige und vereiniget sich mit Zweigen der arteria obturatoria, ischiadica, glutaea und circumflexa femoris externa.

Die Schenkelarterie steht also durch die arteria epigastrica mit der mammaria und folglich mit der arteria subclavia, durch die arteria epigastrica, obturatoria und durch die arterias circumflexas femoris mit den aus dem Becken hervordringenden Zweigen der arteria hypogastrica und also mit dieser letzteren selbst in Communication. Die circumflexa ilium,

ileo-lumbalis und die arteriae lumbales schliessen einen Gefässkranz auf der crista ossis ilium, und vereinigen auch die Aorta und die arteria hypogastrica mit der cruralis; die beiden circumflexae femoris bilden einen Gefässkranz um den Hals des Oberschenkels, und so geschieht es denn, dass der Blutzufluss zum Schenkel sogar durch die Unterbindung der cruralis im Becken nicht gehindert wird.

3) *Aeste zum Kniegelenke.*

In der Kniekehle, das heisst in dem Zwischenraume zwischen den beiden musculis gastrocnemiis und dem semitendinosus und biceps erhält die arteria cruralis den Namen arteria poplitaea. Hier entspringen ausser den Zweigen zu benachbarten Muskeln, namentlich zu den musculis gastrocnemiis, welche im Kniegelenke 2 grosse Arterien erhalten, 4 bis 5 Gelenkarterien, nämlich 2 bis 3 über, 2 unter dem Gelenke, die auf demselben sich vereinigen.

Die *arteria articularis superior externa* und *interna* gehen über die condylos ossis femoris ihrer Seite herab. Die interna ist oft doppelt vorhanden.

Die *arteria articularis inferior externa* und *interna* gehen über die condylos tibiae ihrer Seite hinauf, zu diesen stösst noch vorn die recurrens der tibialis antica.

4) *Aeste für den Unterschenkel und den Fuss.*

Die *arteria tibialis antica*, *die vordere Schienbeinarterie*, geht durch das ligamentum interosseum zur vorderen Seite des Unterschenkels und giebt hier sogleich den erwähnten Zweig ab, der vorn zu dem Kniegelenke aufsteigt und sich daselbst mit den articularibus verbindet; dann senkt sie sich zwischen den Muskeln an der vorderen Seite des Unterschenkels zwischen dem tibialis anticus und extensor longus hallucis herab und giebt diesen und dem ligamento interosseo Zweige. In der Nähe der Knöchel entstehen aus ihr meistens die *arteria malleolaris interna*, welche um den inneren Knöchel nach hinten zur arteria tibialis postica gelangt und die *arteria malleolaris externa*, die an dem äusseren Knöchel zu Aesten der arteria peronaea läuft. Am Rücken des Fusses wird

sie hierauf von dem ligamento cruciato bedeckt und theilt sich daselbst in die kleinere *arteria tarsea externa*, die *äussere Fussrückenarterie*, und in die viel grössere *arteria tarsea interna, die innere Fussrückenarterie.* Die *tarsea externa* geht unter dem extensor digitorum brevis gegen den kleinen Zehen, und bildet zuweilen einen Bogen mit der interna, aus dem 3 arteriae interosseae entspringen. Die *arteria tarsea interna*, ehemals auch *metatarsea* genannt, läuft gegen den Zwischenraum zwischen den Mittelfussknochen der 1sten und 2ten Zehe, giebt eine *arteria dorsalis hallucis* und die 1ste interossea, und wenn kein Bogen mit der interna entsteht, noch einige interosseas ab. Alle interosseae dorsales schicken einen Zweig zwischen den benachbarten beiden Mittelfussknochen zur Fusssohle. Dieser Zweig ist bei der 1sten interossea vorzüglich dick. Die arteriae interosseae versehen die musculos interosseos externos mit Zweigen, und jede spaltet sich hierauf in 2 arterias digitales dorsales, die zu dem ersten Gliede der Zehen gehen und in ihrem Verlaufe den arteriis digitalibus dorsalibus der Hand ähnlich sind.

*Arteria tibialis postica, die hintere Schienbeinarterie.* Sie ist die Fortsetzung der poplitaea, wird vom soleus bedeckt, und giebt alsbald die peronaea, die etwas kleiner als ihre Fortsetzung ist.

*Arteria peronaea* oder *fibularis, die Wadenbeinarterie.* Sie geht an der hinteren Fläche der fibula bedeckt vom flexor longus hallucis herab, schickt mehreren Muskeln Zweige, und eine *arteria nutritia* für die fibula. Ueber dem Fussgelenke giebt sie einen die membrana interossea durchbohrenden Ast zwischen der tibia und fibula hindurch, der mit der tibialis antica communicirt, und zuweilen so gross ist, dass er viele von den Aesten abgiebt, die in der Regel von der arteria tibialis antica entspringen.

Die Fortsetzung der tibialis postica steigt hinter dem flexor digitorum communis longus herab, giebt viele Muskeläste und die *arteria nutritia tibiae* ab. Sie wird von der

Aponeurose bedeckt, welche den tibialis posticus, den flexor digitorum communis und den flexor longus hallucis hinten überzieht und kann an der Stelle, wo die untere Portion des gastrocnemius mit der tibia zusammenhängt, leicht neben dem inneren Rande der tibia unter dieser Aponeurose aufgefunden und unterbunden werden. Unten am Fusse geht sie hinter dem malleolus internus, zwischen der Sehne des flexor longus hallucis und des flexor digitorum longus in die Fusssohle, und theilt sich am calcaneus in die grössere

*Arteria plantaris externa, die äussere Fusssohlenarterie*, und in die viel kleinere *arteria plantaris interna, die innere Fusssohlenarterie.* Die *arteria plantaris interna* verbreitet zu der aponeurosis plantaris und einigen Muskeln in der planta pedis Zweige, indem sie über dem abductor hallucis an dem inneren Rande des Fusses hingeht. Zuletzt verbindet sie sich mit dem starken Aste der tarsea interna, der zwischen dem os metatarsi hallucis und digiti secundi vom Fussrücken zur Fusssohle übergeht, und mit der arteria plantaris externa durch Gefässbogen. Die viel dickere *arteria plantaris externa* geht in die Nähe des äusseren Randes des Fusses hin und giebt auch sowohl der aponeurosis plantaris, als den darunter liegenden Muskeln an ihrer Seite Zweige. Die bogenförmige Verbindung, welche sie mit der arteria plantaris interna eingeht, *arcus plantaris*, steht mit den durchbohrenden Aesten der interossearum dorsalium in Verbindung. Aus ihr entspringen 4 arteriae interosseae plantares, aus diesen gabelförmig 8 digitales, die sich übrigens in ihrer Verzweigung zu den Zehen so verhalten, wie die arteriae digitales volares an der Hand. Die digitalis tibialis hallucis und die digitalis fibularis digiti minimi entspringen meistens besonders von der arteria plantaris interna und externa.

## Körpervenen.

### *Vena coronaria magna cordis.*

Sie führt das Blut wieder zurück, welches durch die arterias

coronarias in der Substanz des Herzens verbreitet worden war, und liegt mit ihrem Stamme an der platten Fläche des Herzens an der Grenze zwischen dem atrium und ventriculus sinister, und öffnet sich daselbst neben der Scheidewand in den unteren Winkel des atrium dextrum, wo ihre Mündung von der valvula Thebesii bedeckt ist. Sie nimmt von der platten Fläche des Herzens 4 bis 5 grössere Zweige auf, von denen einer, die vena media cordis, von der Spitze des Herzens gerade aufsteigt, und ausserdem noch die vena coronaria minor, deren Zweige an der vorderen convexen Fläche des Herzens liegen. Nicht selten öffnen sich mehrere Stämmchen der Herzvenen einzeln in dem mit der valvula Thebesii versehenen Winkel des rechten atrii.

## *Die zwei Hohlvenen, venae cavae, und ihre Hauptzweige im Allgemeinen.*

Nimmt man die der Substanz des Herzens angehörenden Venen aus, so vereinigen sich alle dunkelrothes Blut führende Körpervenen in 2 Hauptstämmen, in der oberen und in der unteren Hohlvene.

Die *obere* oder *herabsteigende Hohlvene*, *vena cava superior* oder *descendens*, führt das Blut von der oberen Hälfte des Körpers zum Herzen herab, die beträchtlich grössere *untere* oder *aufsteigende Hohlvene*, *vena cava inferior* oder *ascendens*, führt es aus den unteren Theilen des Körpers zum Herzen hinauf. Beide Hohlvenen ergiessen das Blut einander entgegenkommend in die vordere, oder rechte Vorkammer des Herzens. Weil indessen die herabsteigende, obere Hohlvene zugleich ein wenig ihre Richtung nach vorn nimmt, so machen die Richtungen beider Venen am Herzen mit einander einen stumpfen Winkel. Beide Hohlvenen liegen *rechts* neben der Körperarterie.

Die 3 Hauptzweige der *oberen Hohlader* sind theils die beiden *venae jugulares communes*, die *gemeinschaftlichen Drosseladern*, durch deren Vereinigung sie hinter dem Knorpel der ersten Rippe entsteht, und welche alles Blut zurückfüh-

ren, das durch die aus dem Bogen der Aorta entspringenden Arterien am Kopfe, am Halse, an den Armen und an der vordern Wand der Brust und des Bauches (an letzteren Orten durch die arteria mammaria) vertheilt worden war, theils die *Vena azygos*, die *unpaare Vene*, welche in der Brusthöhle rechts neben der absteigenden Aorta liegt, auf eine ähnliche Weise sich über den rechten Luftröhrenast herumkrümmt, als die Aorta über den linken, und alles das Blut zurückführt, welches die Aorta innerhalb der Brusthöhle verbreitet. Die obere Hohlvene und ihr erster Hauptzweig begleiten folglich die Aorta *stets an der rechten* Seite, und bilden wie sie einen Bogen und einen herabsteigenden Theil. Der Bogen und der herabsteigende Theil der V. azygos ist aber viel dünner als bei der Aorta, weil die Aorta ausser dem Blute, das sie an den Wänden der Brusthöhle vertheilt, noch das führt, welches sie zu dem Unterleibe und zu den Füssen bringt, während die vena azygos dasjenige Blut hauptsächlich aufnimmt, welches von der Aorta zu den Wänden der Brusthöhle geführt worden war. Es ist also in der That das oberste Stück der Vena cava superior, eine Vene, welche den in dem obersten Abschnitte der Aorta zusammenkommenden 2 arteriis subclaviis und carotidibus entspricht. Und auf gleiche Weise entspricht der aorta descendens, soweit sie Blut zuführendes Gefäss für die Wände der Brust ist, die vena azygos.

Die Hauptzweige der unteren Hohlvene sind theils die 2 *Hüftvenen*, *venae iliacae*, durch deren Vereinigung die untere Hohlader zwischen dem 4ten und 5ten Lendenwirbel (etwas tiefer als wo die Aorta sich theilt) entsteht, und die alles Blut, welches am Becken und in den Schenkeln durch die Arterien gleiches Namens vertheilt worden, zurückführt, theils die *Nierenvenen* und die *Lebervenen*, durch welche letztere dasjenige Blut in die untere Hohlvene gebracht wird, welches 3 grosse Arterien der Uuterleibsaorta, die *arteria coeliaca, mesenterica superior* und die *mesenterica inferior*, zu den Chylus bereitenden Organen vertheilt haben. Denn dieses Blut wird aus dem Magen, aus dem Darmkanale, aus

dem Gekröse, aus der Milz, aus dem Pancreas und zum Theil von der Leber (von der Gallenblase) durch die *vena portae* zusammengebracht, in die Leber geführt, und endlich von da durch die Lebervenen in die vena cava inferior geleitet.

## *Venen an den Wänden des Rumpfs.*

Aus dem Vorhergehenden haben wir gesehen, dass längs der hinteren Wand der Brust und des Bauchs, rechts neben der Aorta, der Länge nach grosse Venenstämme, die vena azygos und die vena cava inferior liegen, welche viele queerlaufende, zwischen den Rippen und am Bauche befindliche Venen, venae intercostales und lumbales, die den Rumpf fast ringförmig umgeben, aufnehmen und unter einander verbinden. An der *vorderen Wand* der Brust und des Bauchs liegen dünne, gleichfalls der Länge nach laufende Venen, die venae mammariae internae, die zu der vena cava superior und zu der vena jugularis communis sinistra übergehen, und die venae epigastricae, die zu den Schenkelvenen herabsteigen, und die Arterien gleiches Namens grösstentheils doppelt begleiten. Ueber dem Nabel stossen sie unter einander zusammen. Diese vorderen, der Länge nach laufenden Venen dienen dazu, die vorderen Enden jener den Rumpf queer umgebenden Venen aufzunehmen und unter einander zu verbinden.

Nun ist aber die Wirbelsäule ihrer ganzen Länge nach hinten und auch in ihrem Canale mit Venennetzen bedeckt, die ununterbrochen vom Kopfe bis zum Ende des Kreuzbeins reichen, und in denen das Blut nicht der Länge nach, sondern mehr der Queere nach zu fliessen scheint, und in der Brust und am Bauche durch die Zwischenrippen- und Lendenvenen in die vena azygos und cava kommt. Am Halse und am Kreuzbeine aber, wohin sich die vena cava inferior und die vena azygos nicht erstrecken, liegen besondere, der Länge nach laufende Venen, um aus diesen Venennetzen den Abfluss des Bluts zu bewirken; am Halse die *Wirbelvenen*, *v. vertebrales*, die es in die vena jugularis communis

führen, am Kreuzbeine die vena sacra media und die venae sacrae laterales, die es in die venas iliacas und in ihren Ast, die hypogastrica, bringen.

## *Von den Aesten der oberen Hohlvene, vena cava superior, im Einzelnen.*

### *Vena azygos, azyga, vena sine pari, der Stamm der Zwischenrippenvenen.*

Dieser Venenstamm nimmt das Blut der meisten, zuweilen aller Zwischenrippenvenen auf, und bringt die vena cava inferior mit der vena cava superior in Verbindung. Die queerlaufenden Lendenvenen nämlich ergiessen ihr Blut in die vena cava inferior, stehen aber noch unterwegs mit einem senkrecht emporsteigenden Strange netzförmig verflochtener Venen in Verbindung, welcher vor und hinter den Wurzeln der Queerfortsätze der Lendenwirbel liegt, und in welchem sich oft ein vor den Queerfortsätzen liegender Venenstamm, *vena lumbalis ascendens*, durch seine Grösse auszeichnet, der unten mit dem Endaste der vena cava inferior (mit der vena iliaca) in unmittelbarer Verbindung steht, oben aber am Queerfortsatze des 1sten Lendenwirbels meistens ununterbrochen in die auf der rechten Seite liegende vena azygos und in die auf der linken liegende vena hemi-azygos übergeht. An jenem Queerfortsatze vereinigt sich nämlich die vena lumbalis ascendens unter einem fast rechten Winkel mit der unter der 12ten Rippe verlaufenden letzten Intercostalvene, und setzt einen, fast queer über den Körper des 12ten Brustwirbels hinübergehenden, dann plötzlich sehr senkrecht zwischen dem äusseren und mittleren Zwerchfellschenkel, oder auch durch den hiatus aorticus neben der aorta in die Brusthöhle hinaufgehenden, Stamm zusammen, der auf der rechten Seite den Namen vena azygos, auf der linken den der vena hemi-azygos führt.

Die *vena azygos* geht dann in der Brusthöhle rechts neben dem ductus thoracicus und der Aorta vor den Körpern der Brustwirbel in die Höhe, nimmt in der Gegend des 9ten,

8ten, oder auch des 7ten Brustwirbels, seltener noch höher oben, die vena hemi-azygos auf, bildet in der Gegend des 4ten Brustwirbels einen Bogen, der in gewisser Beziehung mit dem Bogen der Aorta verglichen werden kann, weil er auf eine ähnliche Weise über den rechten Luftröhrenast hinweggeht, als der Bogen der Aorta über den linken, und öffnet sich an der hinteren Seite der vena cava superior, ungefähr auf dem halben Wege derselben vom Schlüsselbeine zu dem rechten Vorhofe des Herzens, nahe über der Stelle, wo dieselbe vom Herzbeutel umgeben zu werden anfängt, und ist daselbst meistens mit einer Klappe versehen.

Man sieht aus dieser Beschreibung, dass, wenn man die zuweilen ziemlich starke vena lumbalis ascendens, die die nämliche Richtung als die vena azygos und hemi-azygos hat, und mit ihnen unmittelbar verbunden ist, als einen Theil der v. azygos und hemi-azygos ansieht, man die vena azygos als eine der Länge nach durch die ganze Bauchhöhle und durch die Brusthöhle gehende Vene ansehen kann, die unten mit der rechten und linken vena iliaca und mit der vena cava inferior unmittelbar in Verbindung steht, oben in der Brusthöhle in die vena cava superior übergeht, und meistens auch mit den 2 Aesten derselben, mit der rechten und linken vena jugularis communis oder mit der vena subclavia, in Communication steht. Zuweilen steht auch das untere Ende der vena azygos und hemi-azygos dadurch mit der vena cava inferior in Verbindung, dass es mit einer andern in die vena cava inferior sich öffnenden Vene unmittelbar, oder mittelbar durch einen Nebenast communicirt, z. B. mit der 1sten queeren Lendenvene, mit der Nierenvene, oder mit der Nebennierenvene.

Die *vena azygos* nimmt auf der rechten Seite, während ihres Verlaufs durch die Brusthöhle, nach und nach die *unteren* und *mittleren Zwischenrippenvenen* (ungefähr 8, 9 oder 10 an der Zahl) und nicht selten auch die obersten Zwischenrippenvenen, nachdem sie sich in einen herabsteigenden Stamm vereinigt haben, auf. Indessen fliesst auch nicht

selten das Blut dieser obersten Intercostalvenen in die vena subclavia oder in die vena vertebralis. In diesem Falle pflegt indessen wenigstens die 1ste in die vena azygos gehende Zwischenrippenvene mit der in die vena subclavia gehenden obersten Zwischenrippenvene verbunden zu sein.

Die vena hemi-azygos nimmt, indem sie in der Brusthöhle links neben der Aorta an den Wirbelkörpern emporsteigt, die unteren Zwischenrippenvenen der linken Seite (meistens 3 oder 4 an der Zahl) auf, und empfängt in den meisten Fällen da, wo sie sich ungefähr am 8ten oder am 9ten Brustwirbel hinter der Aorta unter einem fast rechten Winkel queer hinüber zur vena azygos beugt, um sich in dieselbe einzumünden, einen sehr beträchtlich dicken, zu ihr senkrecht herabsteigenden Stamm, in welchem sich die *mittleren* und zuweilen auch die *obersten Zwischenrippenvenen* vereinigen. Dieser Stamm ist viel dicker als der, durch welchen die oberen venae intercostales auf der rechten Seite in die vena azygos übergehen. Wenn er die 2 obersten venae intercostales nicht selbst aufnimmt, sondern diese ihr Blut durch ein in die v. subclavia oder v. vertebralis gehendes Stämmchen (vena intercostalis superior) nach oben ergiessen, so steht er wenigstens mit jenen Venen in Verbindung. Nicht selten begiebt sich aber dieser in die mittleren Zwischenrippenvenen ausgehende Stamm nicht in die v. hemi-azygos, sondern unmittelbar in die v. azygos.

Die *Zwischenrippenvenen*, *venae intercostales*, sind kleine Venenstämme, welche das aus dem Rückgratcanale und das vom Rücken aus in der Nähe der Wirbelsäule zusammenfliessende Blut aufnehmen.

Durch ein jedes Zwischenwirbelloch tritt eine Vene aus dem Canale der Wirbelsäule hervor, welche daselbst mit den in diesem Canale befindlichen Venennetzen in Verbindung steht. An dem Zwischenwirbelloche nimmt sie die seitwärts um den Wirbel herumkommenden Venennetze auf, und empfängt dadurch das Blut aus den Venennetzen, welche die hintere Oberfläche des Rückgrats bedecken.

In der Nähe jedes Zwischenwirbellochs kommt nun noch der im Zwischenrippenraume, zwischen dem m. intercostalis externus und internus liegende Ast, ramus intercostalis, hinzu. Dieser steht vorn meistens mittelst 2 Zweigen mit der v. mammaria interna in Verbindung, und begleitet die arteria intercostalis auf eine solche Weise, dass er näher am unteren Rande der Rippe hinläuft, als sie, und dass er also, und der r. intercostalis, die a. intercostalis in die Mitte nehmen.

Die Intercostaläste der Intercostalvenen nehmen nicht unbeträchtliche Hautvenen auf, und hängen oft unter einander zusammen.

Der aus dem meistens dickeren Rückenaste und dem Intercostalaste zusammengesetzte Stamm der Intercostalvene nimmt bei seinem Uebergange zur v. azygos oder hemi-azygos kleine Venenzweige von der vorderen Oberfläche der Wirbel auf, von welchen manche aus der schwammigen Substanz der Wirbelkörper hervorkommen, die in derselben mit den Venen in Verbindung stehen, welche aus dem Rückgratcanale in die Wirbel eindringen.

Ausser den Zwischenrippenvenen nehmen die vena azygos und die v. hemi-azygos an unbestimmten Stellen an ihrer vorderen Seite die gleichfalls der Zahl und Grösse nach sehr unbestimmten kleinen Speiseröhrenvenen, *venae oesophageae*, die kleinen Herzbeutelvenen, *venae pericardiacae*, und die Luftröhrenvenen, *venae bronchiales*, ferner Venen von den in der Nachbarschaft gelegenen Lymphdrüsen, und zuweilen sogar Venen vom Zwerchfelle auf, durch welche sie mit den in die vena cava inferior sich mündenden Zwerchfellvenen in einige Verbindung kommen. Unter diesen kleinen Venen sind die Bronchialvenen hinsichtlich ihrer Zahl, Grösse und Lage vorzüglich veränderlich, weil das Blut, das sie, nachdem es zur Ernährung der Lungen und zur Absonderung des Schleims und des Brustfellwassers gedient hat, aus den Lungen zurückführen sollen, nicht selten in andere, dunkelrothes Blut führende, und sogar in die hellrothes Blut führenden Venen geleitet wird.

### *Plexus venosi spinales*, *Rückgratvenennetze.*

Längs der ganzen Wirbelsäule, sowohl im Canale derselben, als ausserhalb, liegen, wie kurz zuvor erwähnt worden, grosse Venennetze, welche sich vom Kopfe bis zum Ende der Wirbelsäule erstrecken, und seitwärts an den Zwischenwirbellöchern ihren Abzug nach vorn in Venen nehmen, die vorn an der Wirbelsäule, oder seitwärts neben ihr gelegen sind, und durch die ihr Blut in die obere und untere Hohlader gebracht wird. Diese der Länge der Wirbelsäule nach laufenden Venen, welche das Blut jener Netze aufnehmen, sind am Halse auf jeder Seite die *vena vertebralis* und *superficialis profunda*, in der Brust die *vena azygos* und *hemiazygos*, im Unterleibe die vena lumbalis ascendens, im Becken die vena sacra lateralis und sacra media. Sie bilden zu beiden Seiten der Wirbelsäule 2 Reihen von der Länge nach laufenden Venenstämmchen, von welchen immer das eine da anfängt, wo das andere aufhört, und welche die zahlreichen queerlaufenden Venen unter einander verbinden.

Die erwähnten Venennetze liegen theils in der Wirbelsäule, an der Wand des Rückgratkanals angeheftet, theils äusserlich am Rückgrate, und vorzüglich an seiner hinteren Seite zwischen den Stachelfortsätzen und Queerfortsätzen.

*Die Venennetze des Rückgratkanals*, *plexus venosi spinales interni.* Sie stehen oben mit den sinubus des Schedels in Verbindung, und haben an den Zwischenwirbellöchern am Halse durch die vena vertebralis profunda und superficialis, an denen des Rückens durch die venae intercostales, an denen der Lenden durch die venae lumbales, und am Kreuzbeine durch die vena sacra lateralis ihren Abfluss.

Sie liegen theils (als venae spinales internae anteriores) an der von den Wirbelkörpern, theils (als venae spinales internae posteriores) an der von den Wirbelbogen gebildeten Wand des Rückgratkanals.

*Die vorderen Venennetze des Rückgratkanals* haben sehr viel Aehnlichkeit mit den an der Grundfläche des Hinterhaupt-

und Keilbeins gelegenen sinubus durae matris, d. h. mit den Venen des fester angewachsenen Theiles der harten Hirnhaut, also mit dem später zu beschreibenden sinus occipitalis anterior, sinus cavernosus, weniger aber mit denjenigen sinubus, welche in den vorspringenden Falten der harten Hirnhaut befindlich sind.

Sie liegen nämlich unbeweglich an dem sehnigen Ueberzuge derjenigen Oberfläche des Rückgratkanals, welche die Wirbelkörper demselben zukehren, und den man theils *ligamentum longitudinale posterius*, theils, wo er dünner ist, Knochenhaut der Wirbelsäule nennt, und befinden sich folglich nicht dicht an der dura mater des Rückgrats; denn diese ist als ein langer cylindrischer Schlauch in dem Rückgratkanale ziemlich frei aufgehangen.

Weil sie aber daselbst von einer Lage von Sehnenfasern bedeckt werden, so kann man sagen, dass sie wie jene sinus der harten Hirnhaut in dem sehnigen Ueberzuge selbst befindlich sind. Sie haben daher auch die Eigenthümlichkeit, welche alle Venen auszeichnet, die unbeweglich und zwischen wenig nachgebenden Theilen eingeschlossen liegen. Sie haben keine einzelne unterscheidbare äussere Haut, sondern bestehen fast nur aus der durchsichtigen glatten inneren Haut, welche hier die von diesen Venen eingenommenen Zwischenräume unmittelbar zu überziehen scheint.

Was ihre Gestalt und Zahl anlangt, so sind es 2 der Länge nach durch den Wirbelkanal herabgehende Stränge von netzförmig verflochtenen Venen, die an der Mitte jedes Wirbels unter einander communiciren, und also selbst eine Kette von grossen Venenkränzen darstellen, von welchen jeder von der Mitte des einen Wirbelkörpers zur Mitte des nächsten reicht. Die Venen, welche jeden dieser Stränge bilden, sind so verflochten, dass sie, wenn sie durch eingespritzte Flüssigkeiten ausgedehnt werden, nur sehr enge Zwischenräume zwischen sich lassen, die zum Theil enger sind, als die Venen selbst, eine Einrichtung, welche ihnen ein ganz eigenthümliches Ansehen verschafft. An den Halswirbeln ist die-

ses Ansehn am auffallendsten, in den Kreuzwirbeln dagegen haben diese Venen noch am meisten das Ansehn anderer Venen. In Kindern sind diese Netze dichter als in Erwachsenen. Wenn sie in den Halswirbeln dicker als anderswo sind, so darf man deswegen nicht glauben, dass das Blut dahin seinen Abfluss nehme, sondern vielmehr, dass von dort her mehr Blut abzuführen ist. Ueberhaupt fliesst das Blut in diesen der Länge des Rückens nach laufenden Strängen nicht hauptsächlich der Länge nach, sondern diese Netze haben vorzüglich ihren Abzug mittelst der queerlaufenden, durch die Intervertebrallöcher gehenden Venen. An jedem Zwischenwirbelloche stehen diese Netze mit den sogleich zu beschreibenden hinteren Venennetzen des Rückgratkanals in Verbindung, und öffnen sich daselbst in die Wirbelvenen, Intercostalvenen, Lendenvenen und Kreuzbeinvenen. An der Mitte jedes Wirbelkörpers nehmen sie dagegen die aus dem schwammigen Gewebe der Wirbelkörper herausgehenden ziemlich grossen *Knochenvenen* (*venae basi-vertebrales* nach Breschet) auf, die sich im Wirbel horizontal ausbreiten, oft eine Art von Bogen bilden, und durch einige im Rückgratkanale an der Mitte jedes Wirbelkörpers sehr sichtbare grosse Oeffnungen aus der schwammigen Substanz jedes Wirbelkörpers in den Rückgratkanal gelangen. Manche von den in dem Wirbel zertheilten Venen dringen auch an der vorderen Seite der Wirbelkörper hervor, und setzen dadurch die im Wirbelkanale befindlichen Venennetze in einige Verbindung mit den vor der Wirbelsäule gelegenen Venen. Im Innern dieser Knochen fehlt diesen Venen die äussere Haut.

*Die hinteren Venennetze des Rückgratkanals*, *venae spinales internae posteriores.* Ein Netz von Venen, welches an der harten Rückenmarkhaut und vor den ligamentis intercruralibus, also hinter dem in seiner harten Haut eingehüllten Rückenmarke liegt, erstreckt sich vom Kopfe bis zum Ende der Wirbelsäule. An den Brustwirbeln besteht es deutlich aus 2 der Länge nach neben einander herablaufenden Venen, die an oder neben jedem Wirbelbogen durch

queere, zuweilen ziemlich einfache, oft netzförmig verflochtene Venen unter einander verbunden sind und dadurch eine Kette senkrecht liegender Venenkränze bilden. An den Halswirbeln, Lendenwirbeln und Kreuzwirbeln sind diese Venenkränze nicht so einfach als an den Rückenwirbeln, sondern jeder Kranz besteht aus Venen, die durch dichte Anastomosen sehr unter einander verflochten sind.

In diese Venen gehen zwischen den Queerfortsätzen und seitwärts neben den ligamentis flavis zahlreiche communicirende Zweige von den ausserhalb des Wirbelcanals hinten am Rückgrate befindlichen, nun sogleich zu beschreibenden Venennetzen. Ausserdem empfangen diese Venengeflechte zahlreiche kleine Venen von der weichen und der harten Rückenmarkhaut. Auch stehen sie mit den vorderen Venennetzen des Rückgratkanals in vielfacher Verbindung, und ergiessen ihr Blut in die aus dem Rückgratkanale durch die Intervertebrallöcher austretenden Venen, die die daselbst austretenden Nerven umgeben.

*Venae spinales externae posteriores*, *venae dorsi spinales*, nach Breschet, äussere Venennetze an der hinteren Seite der Wirbelsäule. An den Stachelfortsätzen der Wirbelsäule und an den Queerfortsätzen der Bogen befinden sich 2 Venennetze, welche die ganze Länge der Wirbelsäule einnehmen und am Halse *(plexus venosus colli posterior)* dichter und verwickelter, an den Brustwirbeln aber zuweilen hier und da unterbrochen und kleiner sind, die die tiefen Venen des Rükkens aufnehmen, mit den Venennetzen in dem Wirbelkanale vielfach anastomosiren, und ihren Abzug durch die neben den Zwischenwirbellöchern vorbeigehenden Venenäste haben. Da sie von Wirbel zu Wirbel unter einander zusammenhängen, so hat es an manchen Stellen das Ansehen, als verliefen einige Venenstämme dieses Netzes der Länge nach hinter den Queerfortsätzen und neben den Stachelfortsätzen. Indessen scheint das Blut mehr queer als der Länge nach zu laufen, und diese der Länge nach liegenden Venen sind nur als zusammengesetzt aus einer Reihe anastomosirender Zweige zu betrachten.

*Venae spinales externae anteriores.* Vorzüglich am Halse und am Kreuzbeine ist die vordere Oberfläche der Wirbelsäule mit Venennetzen bedeckt, die am Halse ihren Abzug in die vena vertebralis, am Kreuzbeine in die vena sacra lateralis und sacra media haben. Am Halse nannte sie Soemmerring *plexus venosi colli anteriores.* Die letzteren führen das Blut der an der vorderen Seite des Halses gelegenen Muskeln zurück, und stehen an den Zwischenwirbellöchern mit den andern Venennetzen der Wirbelsäule und zuweilen auch mit den Venen des Pharynx in Verbindung.

### *Oberer Theil der oberen Hohlvene.*

Der obere Theil der vena cava superior, welcher über der Stelle liegt, an welche sich die vena azygos von hinten her begiebt, führt, wie schon oben bemerkt worden ist, alles Blut zurück, welches durch die nach oben gehenden 3 grossen Aeste des Aortenbogens zum Kopfe, Halse, zu den Armen, zu der vorderen Wand des Rumpfs und zu einigen in der Brusthöhle gelegenen Theilen vertheilt worden ist. Der Stamm der vena cava superior entsteht im obersten Theile der Brusthöhle hinter dem Knorpel der obersten rechten Rippe, indem daselbst die rechte gemeinschaftliche Drosselvene, vena jugularis communis dextra, mit der linken zusammenkommt. Weil jede dieser beiden Venen auf ihrer Seite das Blut von den nämlichen Theilen aufnimmt, zu welchen es die a. anonyma der rechten Seite vertheilt, sa nennen manche Anatomen diese Venen auch *venae anonymae* oder *innominatae*, oder andere nennen die ganze Vene von dem obersten Theile der Achselhöhle bis zur vena cava superior, *Schlüsselbeinvene*, *vena subclavia*, nicht bloss, wie hier geschieht, den Theil, welcher vom obersten Theile der Achselhöhle bis zur Stelle reicht, wo die vena jugularis interna aufgenommen wird.

### *Die rechte und linke gemeinschaftliche Drosselader, vena jugularis communis dextra und sinistra.*

Diese beiden Venen sind ihrer Länge und Richtung nach sehr

verschieden. Die *linke* ist nämlich mehr als noch einmal so lang als die rechte, und geht von der Stelle über dem vorderen Theile der ersten linken Rippe fast queer und nur sehr wenig schief nach der Gegend des Knorpels der 2ten rechten Rippe in der Nähe des Herzbeutels hinab, und liegt auf diesem Wege über dem Aortenbogen, vor den aus dem Aortenbogen hervorgehenden 3 grossen Arterienstämmen und vor der zwischen diesen Arterienstämmen gelegenen Luftröhre und hinter dem oberen Rande des Brustbeins. Die rechte gemeinschaftliche Drosselader geht fast senkrecht ein wenig vorwärts vor der Stelle über dem Knorpel der 1sten rechten Rippe zu dem nämlichen Orte herab, und vereinigt sich mit der linken, und bildet dadurch die obere Hohlvene. Jede v. jugularis communis wird durch den m. scalenus anterior von der hinter diesem Muskel liegenden a. subclavia geschieden, und nimmt 3 am Halse emporsteigende Venenstämme, die Wirbelvene, v. vertebralis, die innere Drosselader, v. jugularis interna, und die äussere Drosselader, v. jugularis externa, auf, und setzt sich dann in die zu der Achselhöhle übergehende Schlüsselbeinvene, v. subclavia, fort. Es ist aber schon erwähnt worden, dass viele Anatomen diese und die v. jugularis communis zusammengenommen Schlüsselbeinvene nennen.

## *Kleine Venen, die zuweilen in die vena cava oder in die vena jugularis communis gehen.*

Das Blut, welches von der vorderen Wand des Rumpfs und von einigen Theilen in der Brusthöhle zurückgeführt wird, fliesst theils in den obersten Theil des Stammes der v. cava superior, theils in die v. jugularis communis, oder auch in die Aeste derselben.

Die v. intercostalis superior dextra ergiesst sich entweder in die v. subclavia dextra, oder in die v. azygos; die v. intercostalis superior sinistra ergiesst sich meistentheils in die v. subclavia sinistra, bisweilen in die v. hemi-azygos.

Die v. bronchiales, die bei der Ernährung der Lungen mitwirkenden Venen, führen das Blut von den Lungen und Luftröhren zurück, welches die a. bronchiales hingeführt haben. Auch nehmen sie *ramos oesophageos* auf. Ihre Grösse, Zahl und Endigung ist sehr unbestimmt. Die dextra ergiesst sich oft in den obersten Theil der v. azygos, die dextra inferior, wenn sie da ist, in dieselbe, oder in die cava superior; die sinistra in die v. intercostalis superior sinistra, seltener in die azygos, oder in die thyreoidea inferior. Zuweilen fehlt eine oder die andere dieser Venen, weil sich ihre Zweige frühzeitig mit einer von den venis pulmonalibus vereinigen.

Auch die *venae oesophageae* sind ihrer Zahl und Lage nach veränderlich. Die superiores dextrae gehen oft zur v. thyreoidea inferior, zur v. cava, zur azygos, oder zur bronchialis dextra; die sinistrae zur subclavia sinistra, zur hemiazygos, oder zur bronchialis sinistra.

Die venae mammariae internae haben mit den Schlagadern desselben Namens einerlei Gang und Vertheilung.

Die dextra ergiesst sich in die v. cava superior, oder in die jugularis communis dextra; die sinistra in die v. jularis communis sinistra.

Venae thymicae, Venen der Thymus. Die dextra ergiesst sich in die v. cava, oder in die v. jugularis sinistra, oder in die mammaria dextra; die sinistra in die jugularis sinistra, oder mammaria sinistra etc.

Venae mediastinae, kleine Venenäste, die am mittleren Theile der Brusthaut vertheilt sind, gehen zur v. cava, oder zur jugularis communis sinistra, oder zu den mammariis internis, oder zur azygos und hemi-azygos, oder zu den pericardiaco-phrenicis, oder zu den thymicis, oesophageis, bronchialibus etc.

Venae pericardiacae ergiessen sich in die ramos pericardiaco-phrenicos und phrenico-pericardiacos der v. mammaria interna, oder in die phrenicas, oesophageas, bron-

chiales, mediastinas, oder in die jugularis communis sinistra und azygos.

Venae phrenicae superiores gehen von der oberen Fläche desZwerchfelles zu den ramis pericardiaco-phrenicis, phrenico-pericardiacis, und musculo-phrenicis der v. mammaria interna.

## *Venen des Halses und des Kopfs.*

I. Die an jeder Seite der Wirbelsäule des Halses liegende *Wirbelvene*, *vena vertebralis*, die der a. vertebralis entspricht, ist die am tiefsten und am meisten verborgen liegende Vene des Halses. Sie ist in der Regel eine doppelte: eine *vena vertebralis superficialis*, *die oberflächliche Wirbelvene*, welche dicker ist und ausserhalb der Löcher der Queerfortsätze und hinter ihnen liegt, oft die Hinterhauptblutader, v. occipitalis, aufnimmt und immer mit den oben erwähnten hinteren Venennetzen am Rückgrate des Halses in Verbindung steht, und die *vena vertebralis profunda*, *die tiefe Wirbelvene*, welche durch die Löcher der Queerfortsätze der Halswirbel hindurchgeht, neben der a. vertebralis vom grossen Hinterhauptloche herabsteigt, und oben mit den sinubus der Schedelhöhle am grossen Hinterhauptloche in Verbindung steht. Zuweilen öffnen sich diese beiden Vertebralvenen einzeln in die v. jugularis communis, zuweilen öffnen sie sich aber auch, nachdem sie sich zuvor vereinigt haben. Sie nehmen das Blut aus den dem Hinterhauptloche näheren Venen der harten Hirnhaut aus der Schedelhöhle, ferner aus den Netzen des Wirbelcanals, und aus den an der hinteren und vorderen Seite der Wirbelsäule gelegenen Venennetzen auf.

II. Die an jeder Seite des Halses liegende *vena jugularis interna*, *innere Drosselvene*, wird vom m. sternocleidomastoideus und omohyoideus bedeckt, entspricht der a. carotis, neben welcher sie etwas mehr nach aussen liegt. Sie ist mit ihr und mit dem nervus vagus, der zwischen der a. carotis und dieser Vene liegt, durch Zellgewebe zu einem

Bündel verbunden, so dass man diese 3 Theile sehr leicht gemeinschaftlich aufheben kann, und liegt weder so tief, wie die v. vertebralis, noch so oberflächlich, wie die v. jugularis externa, und ist also die mittlere Vene des Halses. Während indessen die a. carotis communis, mit welcher sie verglichen werden muss, ausser den 2 Hauptzweigen, in welche sie sich theilt, gar keine Zweige hat, nimmt die v. jugularis interna meistens unten *die mittlere Schilddrüsenvene*, *vena thyreoidea media*, und oben die *obere Schilddrüsenvene*, *vena thyreoidea superior*, auf, mit welcher sich sehr häufig die vom Pharynx kommende v. pharyngea, und zuweilen auch die aus dem Kehlkopfe kommende Vene, v. laryngea, verbindet. Oben in der Nähe der Stelle, wo sich die a. carotis communis spaltet, vereinigen sich auch 2 Hauptzweige der v. jugularis interna mit einander.

1. Der obere und hintere grosse Zweig derselben, welcher das Blut durch das Drosseladerloch, foramen jugulare, aus der Schedelhöhle abführt, und deswegen Gehirnvene, v. cerebralis, heissen kann, kann in aller Rücksicht mit der a. carotis interna oder cerebralis verglichen werden.

2. Der andere, mehr vorn liegende grosse Zweig derselben, die *Antlitzvene*, *vena facialis communis*, liegt unter dem Winkel des Unterkiefers in der Gegend der Theilung der a. carotis communis. Sie hat einen sehr kurzen Stamm, der zuweilen sogar fehlt, denn ihre beiden grossen Zweige treten erst nahe an der Stelle, wo sie sich in die v. jugularis begiebt, zusammen. Sie würde dasselbe Blut zurückführen, welches die a. carotis externa oder facialis vertheilt, und ihr also entsprechen, ginge nicht meistens die obere Schilddrüsenvene in den Stamm der v. jugularis interna, wäre ferner nicht die Stelle, wo sich die *vena lingualis*, *die Zungenvene*, und die Schlundkopfvene, vena pharyngea, öffnen, sehr veränderlich, und hätten endlich nicht die Hinterhauptvenen ihren Abzug durch die v. jugularis externa und durch die vertebralis superficialis. Denn vermöge dieser Einrichtungen fliesst nicht alles das Blut durch die v. facialis

communis zurück, welches durch die a. carotis facialis zu den Theilen hingeflossen ist.

In der That ergiessen die *vena pharyngea, die Schlundkopfvene*, und die *Zungenvene, vena lingualis*, ihr Blut bald gemeinschaftlich mit der v. thyreoidea, oder neben ihr in die v. jugularis interna, bald mit der v. submentalis in die v. facialis anterior oder communis, bald allein in die v. facialis posterior, und nach Meckel sollen sie sich sogar in den aus dem foramen jugulare herabsteigenden Zweig der v. jugularis interna münden.

*Die beiden Hauptzweige* der v. facialis communis, die *vordere und hintere Antlitzvene*, sind in ihrer Grösse sehr veränderlich. Dieses rührt daher, weil sie auch mit der v. jugularis externa durch dicke Verbindungszweige in Communication stehen. Durch diese Verbindungszweige nimmt zuweilen das Blut seinen Abfluss in die v. jugularis externa. Daher erscheint die hintere Antlitzvene sehr oft als ein Ast der v. jugularis externa, und dasselbe findet bisweilen, wiewohl seltener, bei der vorderen Antlitzvene Statt. In diesem Falle stehen jedoch beide Venen immer mit der v. facialis communis auch in Verbindung. Auch scheint es zuweilen an getrockneten, künstlich angefüllten Adern nur so, als ginge eine von diesen Antlitzvenen in die v. jugularis externa über, ohne dass es wirklich der Fall ist, dann nämlich, wenn die eingespritzte Flüssigkeit zufälliger Weise diese Nebenwege stärker als die Hauptwege ausgefüllt hat.

A. *Die vordere Antlitzvene, vena facialis anterior*, entspricht ziemlich der a. maxillaris externa, und läuft hinter ihr vom innern Augenwinkel an unter dem m. zygomaticus hinweg bis zu dem Aste des Unterkiefers. Ueber der Nase hängt sie mit der der andern Seite zusammen, und vorzüglich an 2 Stellen *verbindet sie sich mit den Venen der Augen- und Schedelhöhle.*

Erstlich am inneren Augenwinkel mit der an der Decke und an der inneren Wand der Augenhöhle liegenden Hirnaugenvene, vena ophthalmica cerebralis, welche hinten durch

die fissura supraorbitalis mit den Venen der harten Hirnhaut im Schedel, namentlich mit dem sinus cavernosus ununterbrochen zusammenhängt, so dass wahrscheinlich (was in manchen Krankheitsfällen wichtig zu sein scheint) durch Entziehung von Blut aus den in der Nähe des inneren Augenwinkels gelegenen Venen, z. B. aus den Stirnvenen, unmittelbarer als an vielen anderen Stellen des Kopfs ein Abzug von Blut aus dem Gehirne bewirkt werden kann.

Zweitens, durch einen unter dem Wangenbeine an der fissura orbitalis inferior zur vorderen Gesichtsvene kommenden *tiefliegenden Venenzweig*, ***ramus profundus***, mit der in der Augenhöhle an der unteren und äusseren Wand liegenden Gesichts-Augenvene, vena ophthalmica facialis. Dieser tiefe, beträchtlich grosse Venenzweig ist mit den sehr kleinen Communicationszweigen der a. maxillaris externa zu vergleichen, welche unter dem Jochbeine hinweg zu den Aesten und Netzen der a. maxillaris interna gehen. Er nimmt auch die v. infraorbitalis, die v. sphenopalatina und die v. alveolaris superior auf, und steht immer mit dem Plexus venosus pterygoideus in Verbindung. Daher ist es zuweilen schwer zu sagen, in welche von diesen Venen sich die in der Nähe der fissura orbitalis inferior gelegenen Venenäste öffnen.

Da die an der unteren Seite der Augenhöhle gelegene v. ophthalmica facialis, wie später gezeigt werden wird, viele Venen des Auges aufnimmt, und durch die fissura orbitalis superior mit dem sinus cavernosus der Schedelhöhle verbunden ist, so entsteht durch diesen Venenast eine Communication der Gehirnvenen, der Venen des Auges und der des Gesichts.

Auf dem beschriebenen Wege vom inneren Augenwinkel bis zum Aste der Kinnlade treten ausserdem in die *vordere Antlitzvene*, ***vena facialis anterior***, nach Walter, *die Stirnvenen*, ***venae frontales***, welche selbst wieder mit der durch das foramen supraorbitale hervorkommenden v. supraorbitalis zusammenhängen, die obere und untere Nasenrückenvene, v. nasalis superior und inferior, die *innere*

*Unteraugenlidvene*, *vena palpebralis inferior interna*, die *Nasenflügelvenen*, *venae alares nasi*, die auch mit den Venen der Nasenschleimhaut zusammenhängen, die *äussere Unteraugenlidvene*, *vena palpebralis inferior externa*, die *Oberlippenvenen*, *venae labiales superiores*, welche nicht nur von den Lippen, sondern auch von den Backen- und Wangenmuskeln und von der Haut des Mundes Blut aufnehmen, und von welchen die Kranzzweige, v. coronariae, in der Mitte der Lippe von beiden Seiten her mit einander communiciren, endlich besondere kleine Venen von mehreren Gesichtsmuskeln; die *Unterlippenvenen*, *venae labii inferioris*, welche zugleich vom Zahnfleische und von den in der Nähe gelegenen Gesichtsmuskeln Blut fortführen, und von welchen die Kranzzweige, venae coronariae, gleichfalls in der Mitte von beiden Seiten her mit einander communiciren; die *Backenvenen*, *venae buccales*, welche auch von der Ohrspeicheldrüse, von in der Nähe gelegenen Lymphdrüsen und vom m. masseter Blut aufnehmen; die *Kiefermuskelvenen*, *venae massetericae*; die *Unterkinnvene*, *v. submentalis*, die mit der Zungenvene unter der Unterkinnlade anastomosirt und der a. submentalis entspricht, endlich die Kieferspeicheldrüsenvenen, venae glandulae submaxillaris. Bisweilen nimmt sie auch die obere Schilddrüsenvene, die Zungenvene und die Schlundkopfvene auf.

B. *Die hintere Antlitzvene*, *vena facialis posterior*, welche vor dem Ohre und durch die Ohrspeicheldrüse und hinter dem Winkel des Unterkiefers herabsteigt, dicker als die vordere Antlitzvene ist, und dem eben daselbst emporsteigenden Ende des Stammes der carotis externa ziemlich entspricht, ist dicker als die vordere Antlitzvene, kommt in dem Zwischenraume zwischen dem Ohre und dem Aste des Unterkiefers herab, und liegt in der Substanz der Ohrspeicheldrüse, glandula parotis, verborgen.

a. In einiger Entfernung vom Aste des Unterkiefers empfängt sie den *tieferen Ast*, *ramus profundus*, welcher

der a. maxillaris interna zu vergleichen ist, indessen nicht alles das Blut zurückführt, was diese Arterie vertheilt hat, weil die hinter dem Jochbogen und in der Nähe der fissura spheno-maxillaris gelegenen Venen, welche das von den Aesten der a. maxillaris interna vertheilte Blut zurückführen, noch durch eine 2te Vene einen Abzug haben, nämlich durch den tiefen Ast, ramus profundus, der v. facialis anterior. Der *tiefe Ast der vena facialis posterior* kommt von der unteren Augenhöhlenspalte her, und geht hinter dem Jochbeine und dem Aste der unteren Kinnlade zur hinteren Gesichtsvene. Er gleicht mehr einem Geflechte von Venen, als einer einfachen Vene. In dieses Geflecht, plexus pterygoideus, gehen die *mittlere Hirnhautvene*, *vena meningea media*, welche die Aeste der a. meningea media, nach Breschet, mit doppelten Zweigen begleitet, sich jedoch nicht selten in einen sinus der harten Hirnhaut ergiesst, der nicht immer derselbe ist, mehrere tiefe Schläfvenen, venae temporales profundae, die aus dem Zahnkanale hervortretende *Unterkiefervene*, *vena alveolaris oder maxillaris inferior*, welche bisweilen doppelt ist und manchmal auch in einem eignen Kanale unter dem für die Arterien bestimmten Kanale läuft, und andere Venen, die den Aesten der a. maxillaris interna entsprechen. Mit diesem Geflechte steht aber auch der tiefe Ast, ramus profundus, der vorderen Gesichtsvene in Verbindung.

b. Der *oberflächliche Ast der hinteren Antlitzvene*, *ramus superficialis*, oder der Stamm der Schlafblutadern steigt vor dem Ohre über der Wurzel des Jochbogens und hinter dem Aste des Unterkiefers herab, nimmt die mehr vom vorderen Theile des Kopfs kommende tiefe *Schlafvene*, *vena temporalis profunda*, und die mehr vom hinteren Theile desselben kommende *oberflächliche Schlafvene*, *vena temporalis superficialis*, nahe an der Wurzel des Jochbogens auf.

*Die tiefe Schlafvene*, *vena temporalis profunda*, nimmt mehrere sehr oberflächlich in der Haut der Stirn und

der Augenlieder verlaufende Venen auf, ihr Stamm liegt aber unter der aponeurosis des m. temporalis, und steht daselbst mit den tiefen Schlafvenen des tiefen Astes der hinteren Gesichtsvene in Verbindung.

Namentlich ergiessen sich in die tiefe Schlafvene folgende oberflächliche Aeste: die *äussere Augenliedvene, vena palpebralis superior externa*, und mehrere *Stirnvenen, v. frontales*, von welchen eine über dem Rande der Augenhöhle sehr in queerer Richtung läuft.

*Die oberflächliche Schlafvene, vena temporalis superficialis*, liegt in ihrem ganzen Verlaufe in der Haut. Sie entsteht durch das Zusammenkommen eines *hinteren Zweiges*, der am Hinterhaupte mit den zur v. jugularis externa und zur v. vertebralis superficialis gehörenden Hinterhauptvenen zusammenhängt, und dann zwischen dem Ohre und der Hirnschale hingeht, und eines *vorderen Zweiges*, der mehr senkrecht vom Scheitel heruntersteigt. Alle an der Haut des Kopfs sich verbreitende Venen hängen unter einander vielfach zusammen.

Ausser diesen Endzweigen gehen in den oberflächlichen Ast der hinteren Antlitzvene, oder auch zuweilen in ihren Stamm mehrere *vordere oberflächliche Ohrvenen, v. auriculares anteriores*, eine vom Gehörgange kommende *tiefe Ohrvene, v. auricularis profunda*, eine *vordere* und *hintere Gelenkvene, v. articularis anterior* und *posterior*, vom Unterkiefergelenk und den benachbarten Theilen, die *hintere Ohrvene, v. auricularis posterior*, vom Ohre und der Ohrspeicheldrüse, endlich die *queere Antlitzvene, v. transversa faciei*, und mehrere unbenannte Zweige aus der parotis und der benachbarten Gegend.

III. Die *oberflächliche Drosselader, vena jugularis externa*, ist die grösste Hautvene des Halses und des Kopfs. Sie ist in der Regel weit kleiner als die v. jugularis interna, und ihr Stamm, in welchem ihre grössten Zweige zusammenkommen, ist so kurz, dass er zuweilen ganz zu fehlen scheint und ihre Zweige sich an einem Punkte in die v. jugularis com-

munis einmünden, oder mehrere derselben sich auch einzeln öffnen. So wie aber die meisten grossen Hautvenen mit den tiefer liegenden Stämmen, so communicirt auch sie an gewissen Stellen mit den beschriebenen tiefer liegenden Venen, und zwar vorzüglich mit den oberflächlichen Aesten derselben. Unter Umständen, welche nicht selten eintreten, geschieht es nun, dass das Blut oder die Flüssigkeit, durch welche die Adern nach dem Tode angefüllt werden, ihren Weg durch diese communicirenden Aeste in die v. jugularis externa nehmen, und dadurch vielen Venen, welche als Aeste der v. jugularis interna betrachtet werden, das Ansehn geben, als wären sie Aeste der v. jugularis externa. Die Zweige, welche in dem meistens äusserst kurzen Stamme derselben nahe am Schlüsselbeine zusammenkommen, sind *vordere, mittlere* und *hintere*.

1. Die vorzüglichsten vorderen Zweige der rechten und der linken v. jugularis externa liegen vorn neben der Mittellinie des Halses, und steigen von dem Raume unter dem Kinne bis zum oberen Rande des Brustbeins ziemlich senkrecht herab (v. mediana colli, nach BRESCHET), stehen auf diesem Wege und vorzüglich auch unten am Halse mit einander durch einen Communicationszweig in Verbindung, und gehen dann in queerer Richtung dicht über dem Schlüsselbeine bis zu dem sehr kurzen Stamme der v. jugularis externa hin, oder öffnen sich auch besonders in die v. jugularis interna oder in die communis. Zuweilen stehen sie auch in der Mittellinie des Halses mit der v. jugularis communis sinistra oder mit der aus der v. jugularis communis entspringenden v. thyreoidea inferior in Verbindung. Bisweilen ergiessen sich in sie unten auch Venen von der Oberfläche des Brustbeins. Mehrere andere unbestimmtere, ein Netz bildende Hautvenen am vorderen Theile des Halses vereinigen sich mit den beschriebenen Aesten, oder öffnen sich besonders in die v. jugularis externa. Am Kinne stehen die vorderen Aeste mit den Aesten der v. facialis anterior oder mit dem Stamme der v. facialis communis in Verbindung, an der Schilddrüse und an dem

Kehlkopfe vereinigen sie sich oft mit Aesten der v. jugularis interna und communis. Die ganze vordere Oberfläche des Halses ist von ihnen mit einem, weite Zwischenräume habenden Venennetze bedeckt.

2. Der vorzüglichste mittlere Zweig der v. jugularis externa kommt von dem hinter dem Ohre gelegenen Theile des Hinterhaupts herab, liegt dann auf dem m. sternocleido-mastoideus, steht vorn in der Nähe des Winkels der Kinnlade durch einen Communicationszweig mit der v. facialis anterior, und durch einen andern mit der v. facialis posterior, zuweilen auch mit der v. facialis communis in Verbindung, so dass es zuweilen den Anschein hat, als ob diese Venen ihr Blut hauptsächlich in die v. jugularis externa ergiessen. Dann geht er nicht weit vom hinteren Rande des m. sternocleidomastoideus zu dem sehr kurzen Stamme der v. jugularis externa herab.

Die *hinteren Aeste* der v. jugularis externa gehen als Hautvenen hinten am Halse herab, und kommen zuweilen sogar vom Hinterhaupte. Bisweilen gehen die Venen, welche die a. cervicalis superficialis, transversa colli und transversa scapulae begleiten, gleichfalls in die v. jugularis externa.

## Venen einiger Theile des Kopfs, welche mit mehreren der beschriebenen Venenstämme in Verbindung stehen.

### *Venen in der Schedelhöhle.*

Die Venenstämme, in welche das Blut aus dem Gehirne, aus der harten Hirnhaut und aus den Hirnschalenknochen zusammenfliesst, haben eine ganz andere Lage als die grossen Arterien, welche dem Gehirne das Blut zuführen. Diese liegen innerhalb der harten Hirnhaut und an der Grundfläche des Gehirns, jene liegen zwischen den Platten der harten Hirnhaut und im ganzen Umfange des Gehirns. Aber nicht nur die grossen Venen begleiten die ihnen entsprechenden Arterien nicht, sondern dasselbe gilt auch von vielen

kleinen Venen. Indessen werden doch die a. fossae Sylvii und die a. corporis callosi auf einem Theile ihres Weges von entsprechenden Venen begleitet. Die Venenstämme im Schedel liegen entweder in den in seiner Höhle vorspringenden Falten der harten Hirnhaut, oder in dem an den Knochen gehefteten Theile dieser Haut, und werden sinus durae matris genannt.

Die in den Falten gelegenen Sinus haben keinen vollkommen kreisförmigen, sondern einen etwas dreieckigen Queerschnitt, und sind meistens einfache, nicht in Zweige getheilte, oft sehr dicke Canäle.

Die unter dem angewachsenen Theile der harten Hirnhaut befindlichen Sinus sind kleinere, oft Geflechte bildende Canäle, die mit dem plexus venosus anterior des Rückgratkanals Aehnlichkeit haben, und auf der Grundfläche des Schedels liegen. Alle Sinus sind unter der harten Hirnhaut oder zwischen ihren Platten befindliche Zwischenräume, welche von der innersten sehr dünnen Haut der Venen ausgekleidet werden. Die harte Hirnhaut sichert hier die Canäle der Venen vor übermässiger Ausdehnung, und es bedurfte daher dazu der äusseren Venenhaut nicht.

Die Sinus der Schedelhöhle hängen untereinander auf jeder Seite und von beiden Seiten her zusammen, und haben ihren Abzug vorzüglich durch die 2 foramina jugularia in die v. jugularis, durch das foramen magnum ossis occipitis in die v. vertebralis profunda, durch die fissura orbitalis superior in die v. ophthalmica cerebralis und facialis der Augenhöhle, endlich durch eine Menge nicht immer vorhandener Löcher, *emissaria Santorini*, namentlich durch die foramina condyloidea posteriora, mastoidea, parietalia, ovalia, in die benachbarten Venen am Umfange des Kopfs, so dass also einer Hemmung des Rückflusses des Venenbluts aus dem Kopfe sehr vorgebeugt ist.

Drei Sinus, von denen jeder nur einmal vorhanden ist, liegen in der mittleren Ebene, die den Schedel in 2 gleiche Hälften theilt, nämlich:

*Der obere Längenblutleiter* oder *Sichelblutleiter*, *sinus longitudinalis superior*, der grösste unter ihnen, welcher da liegt, wo der processus falciformis am Schedel angewachsen ist. Vorn ist er klein, hinten nimmt er an Grösse zu, vorn steht er bei Kindern durch das foramen coecum mit kleinen Venen der Nase, oben mit Hautvenen des Kopfs mittelst kleiner Zweige, die durch die foramina parietalia gehen, in Verbindung. Hinten im tentorium cerebelli setzt er sich in den sinus transversus, vorzüglich der rechten Seite, fort. Er nimmt die Venen von der Oberfläche der beiden Hirnhälften auf, die als viele kleine Venen grossentheils schief von hinten nach vorn laufend, und also nicht in der Richtung des Blutstroms gehend, seltener queer, noch seltener schief nach hinten gehend in den Sinus eintreten.

*Der untere Längenblutleiter oder Sichelblutleiter*, *sinus longitudinalis inferior*, ist viel kleiner als der obere, gleicht mehr einer gewöhnlichen Vene, läuft im unteren Rande des processus falciformis von vorn nach hinten, nimmt einige Venen von der inneren Oberfläche der Hemisphären des Hirns auf, und endigt sich in den Zeltblutleiter, *sinus quartus.* Bisweilen soll er gefehlt haben.

*Der Zeltblutleider*, *sinus quartus*, liegt an der Stelle, wo der sichelförmige Fortsatz mit dem tentorium cerebelli zusammenstösst, und geht also in der Mittellinie des Zeltes von vorn nach hinten, nimmt vorn nicht nur den sinus longitudinalis inferior, sondern auch die grösste und die tiefste Vene des Gehirns, die v. magna Galeni, auf. Diese nur einmal vorhandene sehr grosse Vene wird an dem Eingange in die Ventrikel des grossen Gehirns zwischen dem hinteren Rande des corpus callosum und der auf den Vierhügeln ruhenden glandula pinealis aus 2 grossen Zweigen zusammengesetzt.

Diese 2 grossen Zweige laufen nämlich dicht neben einander an der unteren Seite des fornix von vorn nach hinten, und vereinigen sich dann. Jeder derselben gehört einer Hemisphäre des Gehirns an, und wird hinter dem vorderen Schenkel des fornix zusammengesetzt, theils aus Venen, die

an der Seite des septum pellucidum liegen und aus der Gehirnsubstanz hervorgetreten sind, theils aus Venen, welche den plexus choroideus des Seitenventrikels begleitet haben, und mit ihm durch die Monroische Oeffnung getreten sind. An vielen Stellen der Wände des Seitenventrikels im vorderen, hinteren und im unteren Horn liegen Venenstämmchen, die aus der Substanz des Gehirns hervorkommen, z. B. zwischen dem gestreiften Körper und dem Sehhügel. Manche von ihnen begleiten dann sehr geschlängelt den plexus choroideus. An der unteren Seite des Hirnschenkels hängen diese im plexus choroideus des unteren Horns gelegenen Venen mit den Venen an der Grundfläche des Gehirns und mit den die a. corporis callosi begleitenden Venen zusammen. Auf dem Sehhügel treten mehrere Venen aus dem plexus choroideus unter dem fornix zu den vorhin beschriebenen 2 Venenstämmen, auch aus dem Sehhügel, dem corpus striatum und aus dem Balken kommen Aeste hinzu. In den hintersten Theil jener 2 Venen, oder in den Hauptstamm, den sie zusammensetzen, ergiessen noch eine Anzahl Venen ihr Blut, welche theils um die Vierhügel herum aus dem hinteren und unteren Horne, theils um den Hirnschenkel und die Brücke herum von der Grundfläche des grossen und des kleinen Gehirns, theils mit den *processibus cerebelli ad corpora quadrigemina* aus der Substanz des kleinen Gehirns, theils endlich von der oberen Oberfläche des kleinen Gehirns kommen. Rosenthal fand sogar, dass 2 um die Hirnschenkel herumgeschlagene Zweige auf der Grundfläche des Gehirns zwischen den 2 Hirnschenkeln und vor dem *chiasma nervorum opticorum* unter einander von beiden Seiten her communicirten, und mit der v. corporis callosi, der v. fossae Sylvii und unter einander in Verbindung standen. Breschet hat aber den Verlauf dieser Venen nicht so angegeben. Der Stamm der v. magna Galeni steigt nun zu dem sinus quartus empor. In der vorderen Spitze des unteren Horns des Seitenventrikels hängen, nach Breschet, die Aeste der v. magna Galeni, welche dem plexus choroideus folgen, mit der v. corporis callosi und mit

der v. fossae Sylvii zusammen, welche die ihnen entsprechenden Arterien ein Stück begleiten und sich zu den nämlichen Stellen des Gehirns verbreiten, als diese Arterien.

Der sinus quartus ist daher sehr dick, nimmt zuweilen den Hinterhauptblutleiter, sinus occipitalis, auf, und endigt sich in dem linken oder in dem rechten Queerblutleiter, oder an der Stelle, wo beide zusammenstossen.

*Die 2 Hinterhauptblutleiter*, **sinus occipitales posteriores**, laufen wie ein Kranz um das grosse Hinterhauptloch, und dann an der Sichel des kleinen Gehirns herauf. Unten hängen sie mit den plexibus venosis der Rückgrathöhle und mit den vorderen Hinterhauptblutadern zusammen, und haben da das Ansehen eines Venengeflechts, oben ergiessen sie sich in den Queerblutleiter, *sinus transversus.* In sie öffnen sich vorzüglich Venen des kleinen Gehirns.

Drei unter einander zusammenhängende Sinus, der *sinus transversus*, der *sinus petrosus superior* und der *sinus petrosus inferior*, haben auf jeder Seite eine mehr queere und horizontale Lage und liegen am Hinterhauptbeine, am oberen Winkel und am hinteren Winkel des Felsenbeins. Der *sinus transversus* und der *sinus petrosus superior* liegen am angewachsenen Rande der grossen horizontalen Falte der harten Hirnhaut, die man *tentorium cerebelli* nennt.

*Der Queerblutleiter*, **sinus transversus**, ist der grösste Blutleiter und eine der grössten Venen, welche queer über die Mittellinie des Körpers hinweggehen. Er liegt in dem an den Schedelknochen angewachsenen Rande des tentorium, und erstreckt sich queer über das Hinterhauptbein und über den angulus mastoideus des Seitenscheitelbeins bis an das Felsenbein, hier verlässt er das tentorium cerebelli und läuft in der bekannten Rinne der pars mastoidea des Schlafbeins bis zum foramen jugulare. Er ist ein Mittelpunkt, in welchem die meisten Sinus unter einander zusammenhängen. Denn an der protuberantia occipitalis interna nimmt er nicht nur den sinus longitudinalis superior und inferior, den sinus quartus und occipitalis posterior auf, sondern an der Stelle,

wo das tentorium an das Felsenbein befestigt zu werden anfängt, ergiesst sich auch der sinus petrosus superior, und vor dem foramen jugulare der sinus petrosus inferior in ihn, die selbst wieder mit andern Sinus in Verbindung stehen. Weil nun die rechte und die linke Hälfte desselben sich in einander fortsetzen, so kann auch das Blut von der rechten Seite des Gehirns unter manchen Umständen seinen Abfluss durch die linke v. jugularis haben.

Häufig ist der rechte Queerblutleiter weiter als der linke (nach Vicq d'Azyr's, Soemmerring's und Rudolphi's Vermuthung, weil die meisten Menschen auf dieser Seite schlafen, und also das Blut des sinus longitudinalis während des Schlafs mehr auf diese Seite abfliesst). Selten ist der linke weiter. Bisweilen liegen auf einer Seite 2 parallele Queerblutleiter unter einander, die sich durch 2 Oeffnungen in den der andern Seite münden. Nach Lieutaud soll der Queerblutleiter sogar einmal auf der einen Seite gefehlt haben.

Der rechte und linke *obere Felsenblutleiter*, *sinus petrosus superior*, ist doppelt vorhanden, nimmt den ganzen Rand des tentorium ein, der am oberen Winkel von der Spitze des Felsenbeins bis zu seiner Basis angewachsen ist, und öffnet sich in den sinus transversus, zuweilen auch in den sinus petrosus inferior. Er nimmt ausser einigen Venen der harten Hirnhaut, Venen vom vorderen und hinteren Lappen des grossen Gehirns, vom kleinen Gehirne und von der Brücke auf.

Der rechte und linke *untere Felsenblutleiter*, *sinus petrosus inferior*, ist weiter als der obere, liegt in der Furche zwischen dem hinteren Winkel des Felsenbeins und dem Grundbeine. Beide stehen hinter dem Sattel mit einander durch eine queere Fortsetzung in Verbindung. Auf jeder Seite ist auch dieser Sinus mit dem sinus petrosus superior, cavernosus und mit dem sinus occipitalis anterior in Communication, ausserdem gehen Venen der harten Hirnhaut und des vorderen Theils des kleinen Gehirns in ihn hinein.

Der rechte und linke *Grundbeinblutleiter*, *sinus occi-*

*pitalis anterior* (*sinus fossae basilaris*, nach Breschet) bestehen aus 2 in der Rinne des Grundbeins herabsteigenden Venensträngen, die unter einander an einigen Stellen durch queere Stränge in Verbindung gesetzt sind. Da jeder von diesen Strängen aus geflechtartig getheilten Venen besteht, so haben diese Sinus sehr viel Aehnlichkeit mit den vorderen Venengeflechten im Rückgratkanale, deren Fortsetzung sie sind. Sie nehmen unter andern die aus dem meatus auditorius internus kommenden Venen des Labyrinthes des Ohrs auf, stehen oben mit dem sinus petrosus inferior, circularis und cavernosus, unten mit der Wirbelvene in Verbindung.

Der *kranzförmige* oder *elliptische Blutleiter*, *sinus circularis*, liegt an der oberen Seite des Hirnanhangs auf dem Türkensattel, umgiebt wie eine weitere Ellipse die Stelle, wo sich der Trichter in den Hirnanhang einfügt, und steht mit dem sinus cavernosus, mit den Grundbeinblutleitern und mit den oberen Felsenblutleitern in Verbindung. Er nimmt Venen vom Hirnanhange auf. Zuweilen fehlt er ganz, öfter fehlt die vordere oder die hintere Hälfte desselben. Bisweilen ist auch eine von diesen beiden Hälften sehr dünn. Bisweilen dagegen soll er doppelt gewesen sein.

Der rechte und linke *zellige Blutleiter*, *sinus cavernosus*, liegt an der Seite des Türkensattels zwischen den Blättern der harten Hirnhaut, und ist durch viele unregelmässige, queerlaufende Fädchen in Zellen getheilt. Durch ihn scheinen die Carotis und der 6te Hirnnerve hindurch zu gehen, nach Breschets Darstellung liegen sie aber nur an ihm an. Beide zellige Blutleiter stehen, nach Beobachtungen, welche Winslow und neuerlich Breschet gemacht haben, durch einen queeren, unter der glandula pituitaria weggehenden Strang unter einander, und durch die obersten Stränge der Grundbeinblutleiter auch mit diesen in Verbindung. Auch mit dem Kranzblutleiter communiciren sie und vertreten zuweilen dessen Stelle. Sie nehmen die Venen vom vorderen Lappen und vom Anfange des hinteren Lappens des grossen Gehirns, so wie auch Venen der harten Hirnhaut

auf. Das Blut derselben hat nach vorn vorzüglich durch die v. ophthalmica cerebralis der rechten und der linken Seite einen Ausweg in die Augenhöhle, und von da in die vordere Antlitzvene, nach hinten zu durch die sinus occipitales anteriores in die Wirbelvene, und durch die petrosos in die v. jugularis. Nach SANTORINI soll der Zellblutleiter einmal gefehlt haben.

Der rechte und der linke *Kleinflügelblutleiter*, **sinus alae parvae** (den BRESCHET zuerst beschrieben und *sinus spheno-parietalis* genannt hat) liegt in der Falte der harten Hirnhaut, welche eine Fortsetzung des tentorium cerebelli ist, an dem hinteren freien scharfen Rande des kleinen Flügels hervorragt und in die Queerfurche zwischen dem vorderen und hinteren Lappen des grossen Gehirns eingreift. BRESCHET hat gezeigt, dass eine der grössten Gehirnvenen, die v. fossae Sylvii, welche etwas vor der a. fossae Sylvii liegt, sich in diesen Sinus öffnet, und dass er eine Menge Knochenvenen und zuweilen die v. meningea media, die die Arterie gleiches Namens begleitet, aufnimmt. Man bemerkt daher oft an der unteren Seite des kleinen Flügels eine Furche, die sich in eine am Seitenscheitelbeine neben den vorderen Aesten der a. meningea media in die Höhe gehende Furche fortsetzt, an welcher man eine Menge in die Diploë führende Löcherchen sieht.

### *Emissaria* SANTORINI.

Die Bluthöhlen der Hirnschale haben durch dünne *Venen* (*emissaria* SANTORINI), welche durch Löcher der Hirnschale gehen, mit den äussern Venen des Kopfs Gemeinschaft. Diese sind namentlich diejenigen, welche nach hinten durch die foramina mastoidea aus den sinubus transversis zu den venis occipitalibus; durch die foramina parietalia aus dem longitudinalis superior zu eben denselben; durch die foramina condyloidea anteriora aus den transversis zu den vertebralibus; durch die foramina spinosa, ovalia und rotunda, aus den sinubus cavernosis zu den plexubus pterygoideis; durch Lö-

cher der *Siebplatte* des Siebbeins in die Venen der Nase gehen etc.

Diese Venen sind jedoch unbeständig; man findet z. E. bald eins oder beide foramina parietalia verwachsen; bald nur ein foramen mastoideum, bald mehrere etc. Auch durch das foramen coecum vor dem Hahnenkamme des Siebbeins gehen bei Kindern dünne Venen aus dem sinus longitudinalis superior zu den Venen der Nase.

Die venae ophthalmicae, da sie hinten aus dem sinus cavernosus hervortreten, vorn aber in die v. facialis anterior übergehen, bringen den sinus cavernosus mit den Gesichtsvenen in Verbindung.

### *Venae diploicae, Venen der Schedelknochen.*

Im regelmässigsten Falle fand Breschet 8 *Venenstämme*, welche sich in der Diploë des Schedels baumförmig zertheilen und unter einander mittelst ihrer Zweige zusammenhängen. Zwei hintere v. diploicae occipitales, welche unter einander durch einen communicirenden Zweig in Verbindung stehen, und am Hinterhaupte gegen den Scheitel zu in die Höhe steigen, 4 an der Seite des Schedels gelegene, nämlich 2 auf der rechten und 2 auf der linken Seite gelegene *venae diploicae temporales posteriores* und *venae diploicae temporales anteriores*, endlich 2 solche Venen an der Stirn, *venae diploicae frontales.* Indessen sind diese Venen, nach Breschet, ihrer Zahl, ihrer Endigung und ihrer Verbreitung nach sehr veränderlich. So bildet Breschet die Furchen derselben an einem Schedel ab, wo nur die v. diploica temporalis anterior vorhanden war, und die Stelle der posterior vertrat. Die Oeffnungen, durch welche diese Venen entweder an der inneren Oberfläche des Schedels mit den Venen der harten Hirnhaut und mit den sinubus in Verbindung stehen, oder an der äusseren Oberfläche desselben mit andern Venen in Verbindung stehen, sind enger als die Canäle selbst. Die Canäle, in welchen die Venen liegen, sind von einer dichteren Knochenlamelle umgeben und von der benachbarten schwammigen Substanz geschieden.

Diese Canäle werden von der über alle Begriffe dünnen und durchsichtigen innersten Haut der Venen ausgekleidet, ohne dass man etwas von einer äusseren Haut derselben zu bemerken im Stande ist. Die v. diploica temporalis anterior öffnet sich in den sinus alae parvae. Die Venen der Diploë haben keine Arterien zu Begleitern.

## *Venen des Auges und der Augenhöhle*, *venae ophthalmicae*.

Jedes Auge hat zwei v. ophthalmicas, eine cerebralis, welche dicker, und eine facialis, welche dünner ist.

1. Vena ophthalmica cerebralis, *Hirnaugenvene.* Ihr vorderes Ende öffnet sich am innern Augenwinkel in das obere Ende der v. facialis anterior. Von hier geht sie in der Augenhöhle an der innern Seite des Augapfels unter der Rolle des m. trochlearis rückwärts, krümmt sich dann über den Sehnerven hinter dem Augapfel hinüber, gelangt so an die äussere Seite des Sehnerven, steigt hier rückwärts hinauf über den Anfang des m. rectus externus, und ergiesst sich durch den innern Theil der fissura orbitalis superior in den sinus cavernosus: selten in den circularis. Auf diesem Wege steht sie durch mehrere [nach WALTER durch 3] Communicationszweige mit der v. ophthalmica facialis in Verbindung.

Die v. ophthalmica cerebralis nimmt, wenn man vorzüglich WALTERS Untersuchungen berücksichtigt, von vorn nach hinten nach und nach folgende, in vieler Hinsicht sehr veränderliche, Venen auf; eine Vene, *vena sacci lacrymalis*, *vom Thränensacke* und von den anliegenden Theilen am inneren Augenwinkel; die *vordere Nasenvene*, *vena ethmoidea anterior*, aus dem vorderen foramen ethmoideum, welche dünner ist als die posterior, und bisweilen fehlt; die *Thränendrüsenvene*, *vena lacrymalis*, welche die obere Wirbelvene der Aderhaut, *vena vorticosa superior*, aufnimmt; die hintere Nasenvene, *vena ethmoidea posterior*, aus dem hinteren foramen ethmoideum; Venen *von den Augenmuskeln*, *venae musculares*, die sich an ver-

schiedenen Orten in die v. ophthalmica cerebralis, theils auch in die lacrymalis, und in die ethmoidea posterior ergiessen; v. ciliares, die sich an verschiedenen Orten, theils auch in die v. musculares ergiessen und endlich die *vena centralis* des Sehnerven, die sich in den hintern Theil der v. ophthalmica cerebralis, und in einigen Körpern in den sinus cavernosus ergiesst.

2. Vena ophthalmica facialis. Ihr oberes Ende kommt aus dem sinus cavernosus, unter der v. ophthalmica cerebralis. Von diesem geht sie durch den innern Theil der fissura orbitalis superior in den hintern Theil der Augenhöhle, in diesem bis zur fissura orbitalis inferior, und ferner in die fissura spheno-maxillaris hinab, wo sie die v. infraorbitalis aufnimmt, die aus der hintern Oeffnung des canalis infraorbitalis zu ihr kommt und 2 Wirbelvenen der Aderhaut, *venae vorticosae*, empfängt. Dann verbindet sich mit der v. ophthalmica facialis die vom foramen spheno-palatinum kommende v. spheno-palatina, und so entsteht dann der tiefe Ast der v. facialis anterior, der unter dem Jochbeine in's Gesicht geht.

### *Aeste der vena ophthalmica cerebralis und facialis, welche aus dem Augapfel hervorkommen.*

Diese schon zum Theil gelegentlich erwähnten Venen sind die *venae ciliares* und die *vena centralis retinae*. *Venae ciliares* heissen diejenigen Venen, welche die Sklerotika durchbohren, in der Aderhaut, im corpus ciliare und in der Iris vertheilt sind. Nachdem sie die Sklerotika durchbohrt haben, empfangen sie feine Aestchen an der auswendigen Fläche derselben. Sie endigen sich theils mit dickeren, theils mit dünneren Stämmen in der v. ophthalmica cerebralis, in der v. ophthalmica facialis, in der v. communicans prima, oder auch in ramis muscularibus, in der v. lacrymalis, in der centralis.

Einige venae ciliares posticae, meistens 4, seltener 5, heissen *vasa vorticosa*, werden in der vorderen Hälfte der auswendigen Fläche der Aderhaut aus büschelförmig sich ver-

einigenden Aesten zusammengesetzt, deren einige vorwärts zum vordersten Theile dieser Fläche der Aderhaut und zur Iris, andere seitwärts, andere noch mehr gekrümmt erst seitwärts, dann wieder rückwärts zum hintern Theile der Aderhaut zwischen den arteriis ciliaribus posticis fortgehen.

Die übrigen venae ciliares posticae liegen zwischen den vasis vorticosis am vordern und hintern Theile der Aderhaut, und bilden ein Netz.

Die *v. ciliares longae*, deren gemeiniglich 2 (an jeder Seite des Auges eine) da sind, durchbohren die Sklerotika an ihrem hinteren Theile schief, jede in Begleitung eines nervus ciliaris. Sie kommen von der Iris, gehen durch den orbiculus ciliaris, und laufen jede an einer Seite zwischen der Sklerotika und der Aderhaut rückwärts, und vertheilen sich also fast eben so, als die arteriae longae sich zur Iris vertheilen.

Die *v. ciliares anticae* endigen sich in die Muskelvenen, welche die m. rectos begleiten, kommen von dem vorderen Theile der auswendigen Fläche der Sklerotika, wo sie unter einander verbunden sind und Aeste, welche die Sklerotika zwischen den Flechsen der m. rectorum und dem Rande der Hornhaut durchbohren, und unter dem orbiculus ciliaris aus der Iris hervorkommen, aufnehmen.

Die *v. centralis* ist eine dünne Vene, die sich im sinus cavernosus, seltener in dem hinteren Theile der v. ophthalmica cerebralis endigt. Sie entsteht am Ende des Sehnerven, auf der inwendigen Fläche der Nervenhaut, aus vielen netzförmig verbundenen Aestchen, die die Nervenhaut inwendig bedecken und an der vordern Gränze der Nervenhaut mit den Venen des corpus ciliare, des Glaskörpers und der Krystalllinse Gemeinschaft haben. Sie liegt nahe am Augapfel, in der Mitte des Sehnerven, und tritt weiter hinten aus der Mitte desselben unter seine Scheide, geht in derselben an der Oberfläche des Nerven eine Strecke vorwärts fort, und gelangt endlich durch die fissura orbitalis superior zu dem sinus cavernosus.

### *Venen der unpaaren Theile am Halse, venae thyreoideae, venae linguales und pharyngeae.*

Die v. thyreoideae nehmen von der Schilddrüse, dem Kehlkopfe, theils auch vom Schlunde etc. Aeste in sich auf.

Die superior geht an jeder Seite der Schilddrüse vom oberen Theile derselben auswärts in die v. jugularis interna, oder in die v. facialis.

Die media geht an jeder Seite vom mittleren Theile derselben auswärts in die v. jugularis interna.

Die inferior geht an jeder Seite vom untern Theile derselben abwärts in die v. jugularis communis sinistra, und die rechte in einigen Körpern in den Winkel, in welchem die v. jugularis communis dextra und sinistra zusammenkommen. Oft ist noch eine *inferior impar* da, welche vom mittlern untern Theile der Schilddrüse abwärts in die v. jugularis communis sinistra oder in den Winkel geht, in welchem die v. jugularis communis dextra und sinistra zusammenkommen.

Vena lingualis, die Zungenvene. Von jeder Seite des hintern Theiles der Zunge kommt eine v. lingualis zur v. jugularis interna, oder zur v. facialis communis, oder zur posterior. Sie nimmt vom Rücken unter der Zunge und am Zungenbeine Aeste auf. Der grösste Zweig ist die v. profunda oder ranina. Die v. lingualis läuft im Munde ziemlich oberflächlich an der unteren Seite der Zunge neben dem Zungenbändchen zwischen dem m. genioglossus und mylohyoideus, und geht dann über dem m. hyoglossus queer hinweg.

Venae pharyngeae, die Schlundkopfvenen, öffnen sich in die v. jugularis interna, oder in die facialis communis, oder in die facialis posterior. Häufig vereinigen sie sich mit der v. lingualis oder mit der v. thyreoidea superior. Breschet sah auch, das sich Venen des Pharynx in die v. vertebralis ergossen. Sie stossen an der hinteren Wand des Pharynx von beiden Seiten her zusammen.

## Venen des Arms.

### *Schlüsselbeinvenen, venae subclaviae.*

An jeder Seite des Halses liegt eine vena subclavia, eine dicke Vene, welche die Fortsetzung der v. axillaris ist, und als solche queer einwärts vor dem m. scalenus anticus hergeht, und mit der v. jugularis interna sich vereinigend, sich in die v. jugularis communis ergiesst. Sie ist, weil sie vor dem m. scalenus dicht hinter dem Schlüsselbeine, und nicht, wie die a. subclavia, zwischen dem m. scalenus anticus und medius hingeht, viel kürzer als die Arterie gleiches Namens, und nimmt daher auch viele Venen, die den Aesten der a. subclavia entsprechen, z. B. die v. mammaria interna, thyreoidea inferior, cervicalis superficialis und meistens auch die v. vertebralis nicht auf. Oft ergiesseu sich indessen in dieselbe die v. intercostalis superior, die v. transversa scapulae und colli, welche letzteren Venen aber auch bisweilen mit der v. jugularis externa in Verbindung stehen. Da wo die v. subclavia unter dem Schlüsselbeine in die Achselhöhle hervortritt, liegt sie nach innen und unten neben der a. subelavia, welche von ihr und dem höher oben liegenden plexus nervorum brachialium in die Mitte genommen wird.

### *Vena axillaris.*

Die v. axillaris, die Fortsetzung der vorigen, kommt mit der a. axillaris aus der Achselgrube, und geht einwärts in die v. subclavia über. Sie nimmt meistentheils folgende, mit den eben so benannten Arterien übereinkommende Venen auf: die v. subscapularis, die v. mammariae externae, und ausserdem einige Hautvenen des Arms, die v. cephalica, die v. basilica und endlich die v. brachialis.

### *Hautvenen des Arms, venae cutaneae brachii.*

#### *Venennetze der Hohlhand, rete volare manus.*

Zwischen der aponeurosis palmaris und der Haut der Hohlhand liegt ein rete venosum volare, mit welchem die v. digitales volares Gemeinschaft haben; die obersten Venen des-

selben gehen in das rete venosum an der Beugeseite des Unterarms über.

*Venennetze des Handrückens, rete dorsale manus.*

Auf dem Handrücken liegen, zwischen der Haut und den Flechsen der Ausstreckemuskeln, mehrere dicke Venen, welche das sogenannte *rete dorsale* ausmachen, welches aber bei verschiedenen Menschen sehr verschieden gestaltet ist. Dieses rete nimmt die v. digitales dorsales auf.

Eine Vene dieses Netzes, welche in der Gegend zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und dem des Zeigefingers liegt, wird *vena cephalica pollicis*, eine andere, in der Gegend zwischen dem Mittelhandknochen des kleinen und des vierten Fingers, *vena salvatella* genannt.

*Vena cephalica, basilica, mediana.*

So nennt man die dicken v. subcutaneas des Arms, welche im panniculus adiposus desselben, nur von der Haut bedeckt, liegen.

Die *v. cephalica* kommt aus dem rete dorsale, geht in der Gegend des radius, so dass sie allmählig vom latus extensorium des Unterarms sich auf das latus flexorium desselben lenkt, bis zur pars radialis des Ellenbogengelenks, dann ferner am äussern Rande des m. biceps, und oben zwischen dem vordern Rande des m. deltoides und dem m. pectoralis major hinauf, und ergiesst sich endlich in die v. axillaris, oder in die v. subclavia, oder in die v. jugularis externa. Sie ist die Hautvene, welche nahe an dem Rande des Vorderarms und an der Seite des Oberarms hinläuft, wo unten an der Hand der Daumen liegt.

Sie hat zuweilen mit der v. subclavia oder der jugularis externa durch die v. cephalica parva, welche zwischen dem m. pectoralis major und dem scalenus hinaufsteigt, Gemeinschaft.

Bisweilen ist sie eine Fortsetzung der v. cephalica pollicis, in andern einer andern Vene des rete dorsale. Meistens geht die grössere Menge des Bluts, das sie führt, am Ellen-

bogen durch die v. mediana in die basilica hinüber. Daher ist ihr zwischen dem m. deltoideus und m. pectoralis gelegenes Stück meistens dünner. In der Nähe des Schlüsselbeins nimmt sie die v. acromialis bisweilen auf.

Die *vena basilica* kommt auch aus dem rete dorsale und volare, geht in der Gegend der ulna, so dass sie allmählig vom latus extensorium des Unterarms sich auf das latus flexorium desselben lenkt, bis zur pars ulnaris des Ellenbogengelenks, ferner am innern Rande des m. biceps nach der Achselgrube, und ergiesst sich daselbst in die v. axillaris. Nahe bei ihrer Endigung in die axillaris nimmt sie die v. circumflexa auf, welche von hinten sich zur Achselgrube herumschlägt.

Sie läuft daher näher an dem Rande des Vorderarms und an der Seite des Oberarms hin, wo unten an der Hand der kleine Finger liegt.

Die *vena mediana*, welche gemeiniglich dicker ist, als die basilica und cephalica sind, ist gemeiniglich eine v. communicans dieser beiden. Sie geht nämlich in einigen Körpern aus der v. cephalica höher oder tiefer am Unterarme aus, steigt am latus flexorium schräg gegen die v. basilica hinauf, legt sich am Ellenbogengelenke auf die aponeurosis m. bicipitis, so dass sie daselbst auch auf der Flechse dieses Muskels und auf der von jener aponeurosis bedeckten arteria brachialis liegt, und geht dann, ferner schräg aufsteigend, in die v. basilica.

Bisweilen ist die v. mediana eine Fortsetzung der v. cephalica pollicis, und hat dann mit der v. cephalica, die eine Fortsetzung einer andern Vene des rete dorsale ist, nur mittelbare Gemeinschaft. Bisweilen ist sie nur kurz, indem sie aus der cephalica hoch entspringt.

Diese Venen wählen gemeiniglich die Wundärzte beim Aderlassen, meist ihrer vorzüglichen Dicke wegen. Aber die Eröffnung derselben erfordert, wie man sieht, viele Vorsicht, weil die am Ellenbogen unter ihr liegenden Theile leicht verletzt werden können.

Gemeiniglich ist noch eine v. communicans, dünner als

die mediana, da, welche unterhalb des Ellenbogengelenks aus der mediana kommt, schräg aufwärts gegen die cephalica geht, und in der Gegend des Ellenbogengelenks, oder über demselben, sich in die cephalica ergiesst. Man nennt sie *vena mediana cephalica.*

Uebrigens liegen am latus flexorium des Unterarms mehrere dünnere venae subcutaneae, welche sich meist in die v. mediana, theils in die basilica und cephalica ergiessen, und unter einander Gemeinschaft haben. Bisweilen sind eine oder 2 grössere Nebenvenen, die mit der v. basilica meist parallel hinaufgehen, und sich in die v. mediana ergiessen, vorhanden.

Auch am latus extensorium des Unterarms sind mehrere dünnere v. subcutaneae, welche mit der v. basilica und cephalica und unter einander Gemeinschaft haben, befindlich.

### *Tiefliegende Venen des Arms.*

*Venae radiales, ulnares, interosseae. Vena brachialis.*

Diese Venen, welche mit den Schlagadern in der Tiefe zwischen den Muskeln liegen, sind viel dünner, als die subcutaneae. Gemeiniglich werden die *arteria radialis, ulnaris, interossea*, jede von 2 Venen begleitet, welche dicht neben ihr liegen. Sie haben durch *venas communicantes* Gemeinschaft mit den v. subcutaneis und unter einander, und wie ihre Schlagadern aus der arteria brachialis, gemeiniglich am Ellenbogengelenke, entspringen, so ergiessen sich ebendaselbst gemeiniglich diese Venen in die v. brachialis.

Die *vena brachialis* begleitet die arteria brachialis, nimmt die v. profunda brachii, die v. collaterales auf, welche mit den gleichnamigen Schlagadern gleichen Gang und Vertheilung haben. Gemeiniglich ist sie anfangs doppelt, wird aber nachher einfach, und ergiesst sich endlich in die v. axillaris.

## Die Aeste der unteren Hohlvene, vena cava inferior.

Die v. cava inferior führt das Blut der Beine und des Unterleibes zum Herzen zurück, indem sie sich von unten

her in die vordere oder rechte Nebenkammer desselben ergiesst. Immer ist sie dicker als die v. cava superior.

Sie entsteht im untern hintern mittlern Theile der Bauchhöhle, an der vordern Fläche des 5ten Bauchwirbels (oder vor dem Knorpel zwischen dem 4ten und 5ten Bauchwirbel), hinter der a. iliaca dextra (also um ein Wirbelbein tiefer, als die Theilung der Aorta), und weiter nach rechts, dadurch, dass die v. iliaca dextra und sinistra zusammenkommen; geht dann, ausserhalb und hinter dem Sacke der Bauchhaut, an der vorderen Fläche der Bauchwirbel, neben der Aorta, weiter rechts liegend als diese, gerade hinauf, lenkt sich unter der Leber vorwärts und etwas rechts, geht durch die Rinne oder den Canal im hintern Rande derselben, dann sofort durch das foramen quadrilaterum des Zwerchfelles in die Brusthöhle, in den Herzbeutel, und so zur vordern Nebenkammer des Herzens, indem sie der v. cava superior entgegenkommt, welche jedoch eine solche Richtung nach abwärts und vorwärts hat, dass sie einen stumpfen Winkel mit der v. cava inferior macht. Da der Herzbeutel dicht auf der oberen Fläche des Zwerchfelles aufliegt, so ist sie, so wie sie durch das Zwerchfell in die Brusthöhle gekommen ist, sogleich im Herzbeutel, und da das Herz mit seiner platten Fläche auf der oberen Fläche des Zwerchfelles ruht, so erreicht sie auch alsbald den Ort ihrer Endigung am unteren Theile der vorderen Nebenkammer, so dass also kaum noch ein Theil derselben in der Brusthöhle liegt.

Auf ihrem Wege bis zur Leber nimmt sie nur die v. lumbares, die v. renales, die v. spermatica dextra (die sinistra geht in die v. renalis), die v. suprarenalis dextra (die sinistra geht in die v. renalis) auf.

Aber sie empfängt keineswegs 3 Venenstämme, die der a. mesenterica inferior, der mesenterica superior und der coeliaca entsprächen, denn die v. portae, welche unten beschrieben werden wird, führt das Blut aus allen diesen Eingeweiden, zu welchen sich diese Arterien verbreiten, in die Leber.

Erst indem die v. cava inferior durch die Leber geht, so

ergiessen sich in dieselbe die *v. hepaticae*, und durch diese erhält sie mittelbar das Blut der *viscerum chylopoëticorum.* An der untern Fläche der Leber nimmt sie im Embryo den ductus venosus auf. Im Durchgange durch das Zwerchfell empfängt sie die *v. phrenicas inferiores.*

Wir wollen nun diese Venen im Einzelnen betrachten:

### *Venae phrenicae.*

Ihrer sind 2, 3 oder 4. Sie entstehen aus Aesten an der concaven Fläche des Zwerchfells, welche meist die Aeste der Zwerchfellarterien begleiten, und ergiessen sich in die v. cava inferior dicht unter dem Zwerchfelle; bisweilen eine oder die andere zwischen den Lagen der Fasern, und sogar über der convexen Fläche desselben. Die letzteren, welche sich auf der gewölbten Seite des Zwerchfelles bisweilen ausbreiten, nennt Breschet *v. phrenicae superiores.* Die Venen, die der rechten und linken Hälfte des Zwerchfells angehören, stehen in der Mitte unter einander in Verbindung.

### *Die Lebervenen, venae hepaticae.*

Indem die v. cava inferior durch die Leber geht, nimmt sie am oberen Rande 2 oder 3 grössere, und schon vorher in der fossa venae cavae viele kleinere *venas hepaticas* auf, welche das Blut aus der Leber zurückführen. Selten geht eine v. hepatica durch das Zwerchfell und oberhalb desselben in die v. cava inferior.

### *Die Nierenvenen, venae renales.*

Die 2 *venae renales* sind dicke Aeste der v. cava inferior, welche das Blut von beiden Nieren zurückführen. Sie ergiessen sich von beiden Seiten in die v. cava inferior, in der Gegend der arteriarum renalium, und unter einem beinahe rechten Winkel, so dass sie gegen die Aorta hin ein wenig aufwärts steigen. Die linke geht gemeiniglich *vor* der Aorta vorbei.

Wegen der Lage der v. cava nach der rechten Seite ist die rechte kürzer, die linke länger. Die rechte ergiesst sich gemeiniglich tiefer.

Jede v. renalis empfängt aus dem hilus ihrer Niere die Nierenäste; die linke nimmt zugleich von unten die v. spermatica, von oben die v. suprarenalis ihrer Seite auf, und ist daher dicker, als die rechte.

Im Verhältniss gegen die arterias renales ist ihre Haut ungemein dünn, und ihre Höhle ungemein weit.

## *Die inneren Samenvenen, venae spermaticae internae.*

Die beiden *venae spermaticae internae* kommen im männlichen Körper von den Hoden, im weiblichen von den Eierstöcken, den Muttertrompeten und der Gebärmutter. Sie sind eng und von ansehnlicher Länge, doch viel weiter als ihre Schlagadern.

Im *männlichen Körper* kommt jede v. spermatica von ihrem Hoden, aus der Scheidenhaut desselben, in der Scheidenhaut des Samenstranges bis zum Bauchringe hinauf. Sie geht dann durch denselben in die Bauchhöhle, ferner vor den vasis iliacis, dem ureter und dem psoas, dicht an der auswendigen Fläche der Bauchhaut, zum hintern Theile der Bauchhöhle hinauf. Vom Hoden bis zum Bauchringe ist sie in viele Aeste getheilt, welche netzförmig mit einander verbunden sind, und ein Adergeflechte, *plexus pampiniformis*, ausmachen, das die Schlagader, und am untern Theile des Samenstranges die Aeste derselben umgiebt. Weiter oben ergiessen sich diese Aeste in einen Venenstamm.

Im *weiblichen Körper* kommt jede v. spermatica interna grösstentheils von ihrem Eierstocke, theils von der Trompete, theils von dem uterus, geht dicht an der auswendigen Fläche der Bauchhaut, vor den vasis iliacis und dem psoas, hinauf. Der untere Theil dieser Vene bildet auch hier einen *plexus pampiniformis*, der die Schlagader und deren Aeste umgiebt. Der obere Theil ist ein einfacher Venenstamm.

Sowohl im weiblichen als im männlichen Körper nimmt jede v. spermatica kleine unbeständige Aeste von der Bauchhaut, vom Harngange etc., und gemeiniglich oben auch eine

v. subrenalis auf, welche die Niere umzingelt, und so vom obern zum untern Ende der Niere herumkommt, indem sie aus dem umgebenden Zellgewebe und Fette Aeste aufnimmt.

Endlich ergiesst sich im weiblichen und im männlichen Körper fast beständig die rechte v. spermatica in die v. cava inferior, die linke in die renalis, jene gemeiniglich in die Vorderseite der v. cava, diese in die untere Seite der v. renalis. Die, welche sich in die v. cava ergiesst, geht unter einem spitzigen Winkel in dieselbe über.

Bisweilen findet man an einer oder an beiden Seiten auch eine v. spermatica interna secundaria, welche sich in die v. suprarenalis ergiesst.

### *Die Nebennierenvenen, venae suprarenales.*

Gemeiniglich kommt von jeder Nebenniere eine dünne Vene, welche in der inwendigen braunen Masse derselben entspringt, in derselben nach und nach Seitenäste aufnimmt, und dann in der Furche der vordern Fläche fortgeht. Die rechte ergiesst sich in die v. cava inferior, die linke in die linke v. renalis.

### *Die Lendenvenen, venae lumbares.*

Die *venae lumbares* sind 3 bis 4 dünne Aeste der v. cava inferior, welche in ihrem Gange und ihrer Vertheilung sich fast wie die v. intercostales und wie die gleichnamigen Schlagadern verhalten, und sich von beiden Seiten in dieselbe ergiessen. Sie stehen auf jeder Seite durch die senkrecht emporsteigende v. lumbaris ascendens unter einander und mit der v. azygos und hemi-azygos in Verbindung.

### *Die Hüftvenen, venae iliacae.*

Die v. cava inferior entsteht, wie gesagt, an der vordern Fläche des fünften Bauchwirbelbeins aus 2 Venen, welche *venae iliacae* heissen.

Diese Venen haben im Ganzen denselben Gang und dieselbe Vertheilung, welche die beiden Schlagadern haben, zu denen sie gehören. Sie kommen in einem spitzigen Winkel

zusammen, indem jede derselben schräg aufwärts rückwärts einw rts geht. Im weiblichen Körper ist, wegen des breiteren Beckens, dieser Winkel grösser.

Jede v. iliaca liegt neben ihrer Schlagader. Die rechte v. iliaca an der äussern Seite ihrer Schlagader, die linke aber an der innern der ihrigen.

Jede v. iliaca wird aus 2 Venen zusammengesetzt.

I) *Vena iliaca interna* oder *hypogastrica*, welche aus dem Becken von innen nach aussen zu ihrem Stamme hinaufgeht, und hinter der Arterie gleiches Namens liegt.

II) *Vena iliaca externa* oder *cruralis*, welche vom ligamentum Fallopii, also von aussen nach innen, zu ihrem Stamme hinaufgeht, und meist in gleicher Richtung mit ihm ist.

## I. *Vena hypogastrica.*

Die *vena hypogastrica* liegt neben und hinter der a. hypogastrica, und nimmt folgende, die eben so benannten Arterien begleitenden Venen auf: v. ileolumbalis, die v. sacra lateralis, die v. obturatoria, die v. iliaca posterior, die v. ischiadica. Andere Zweige der v. hypogastrica, die v. pudenda interna, die v. haemorrhoidales, die v. vesicales, ferner im weiblichen Körper noch die v. uterina und v. vaginales bilden grosse Venennetze, plexus venosi. Ueber alle Erwartung gross sind diese Venengeflechte am schwangeren Uterus, wo sie Walter sehr schön dargestellt hat. Dieses Venengeflecht des Uterus ist aus mehreren, zwischen den Lagen des uterus concentrisch liegenden, Venengeflechten zusammengesetzt. Die verschiedenen genannten plexus anastomosiren mit einander.

Es ist nur eine v. dorsalis penis und clitoridis da, welche mitten auf dem Rücken dieser Theile, zwischen den beiden arteriis dorsalibus hin, unter der Synchondrose des Schambeins durchgeht, und dann in 2 Aeste sich spaltet, deren je einer in die v. pudenda interna seiner Seite übergeht.

Eine v. umbilicalis, als Ast der v. hypogastrica, giebt es nicht, denn die v. umbilicalis geht zur Leber.

Die Venen, welche der a. sacra lateralis und der a. sacra media zu vergleichen sind, bilden auf der vorderen Oberfläche des Kreuzbeins ein Netz. Die v. sacra media geht meistentheils in die längere v. iliaca sinistra, und also nicht genau in den Vereinigungswinkel der v. iliacae. Die v. ileolumbalis steht mit den v. lumbaribus in genauer Verbindung. Durch die v. lumbalis ascendens steht die v. iliaca mit der v. azygos und hemi-azygos in Communication.

## II. *Vena cruralis.*

Die *vena cruralis* geht neben der a. cruralis, vom Schenkel unter dem ligamentum Fallopii in die Bauchhöhle hinauf.

Als Hauptstamm der Venen des Beins liegt sie an der innern Seite des obern Theiles des Schenkels, nach vorn her zwischen dem m. pectinaeus und dem psoas, neben der a. cruralis, an der innern Seite derselben, wo sie bloss von der Haut und der fascia lata bedeckt wird.

Unter dem ligamentum Fallopii liegt sie nach innen neben der a. cruralis; die rechte lenkt sich im Aufsteigen unter der a. cruralis durch nach rechts, und gelangt an die äussere Seite derselben, indem sie in die v. iliaca übergeht. Die linke steigt durchgehends an der innern Seite der linken a. cruralis hinauf.

Nahe am ligamentum Fallopii nimmt sie in der Bauchhöhle 2 Aeste auf: 1) v. epigastrica, 2) v. circumflexa ilei. Diese beiden Venen haben denselben Fortgang und dieselbe Vertheilung, welche die Schlagadern desselben Namens haben. Die v. epigastrica liegt weiter nach innen, als die a. epigastrica.

Ausserhalb der Bauchhöhle am obern Theile des Schenkels empfängt sie die v. abdominalis, die *v. pudendas externas* und die *v. saphena magna.*

## *Venae cutaneae, die Hautvenen des Fusses.*

### *Venae plantares.*

Die beiden a. plantares werden nicht nur von v. plantaribus begleitet, welche die v. digitales plantares aufnehmen, und sich in die v. tibiales posticas ergiessen, sondern zwischen der Haut und der aponeurosis plantaris liegen auch v. superficiales plantares, welche netzförmig mit einander anastomosirend das rete venosum plantare ausmachen, mit dem die v. digitales plantares Gemeinschaft haben. An beiden Rändern des Fusses haben sie mit dem rete dorsale Gemeinschaft.

### *Venae dorsales.*

Auf der superficies dorsalis des Fusses liegen zwischen der Haut und den extensoribus digitorum mehrere, ziemlich dicke, Venen, welche unter einander dergestalt Gemeinschaft haben, dass sie zusammengenommen das sogenannte rete dorsale venosum ausmachen, welches, eben wie das rete dorsale der Hand, bei verschiedenen Menschen sehr verschieden gestaltet ist. Dieses rete nimmt die v. digitales dorsales auf.

### *Vena saphena magna.*

Die *v. saphena magna* ist die v. subcutanea der innern Seite des ganzen Beins und von ansehnlicher Dicke.

Sie entspringt als ein Theil des rete venosum dorsale an der innern Seite des Rückens des Fusses, steigt vor dem innern Knöchel, dann an der innern Seite des Unterschenkels, vor dem m. gastrocnemius internus, ferner an der innern Seite des Kniegelenks, an der innern Seite des Oberschenkels hinauf, und ergiesst sich nahe am ligamentum Fallopii in die v. cruralis.

Auf dem ganzen Wege nimmt sie von vorn und von hinten viele v. subcutaneas auf, hat an der vordern und hintern Seite des Unterschenkels durch v. communicantes mit der v. saphena parva Gemeinschaft, die sich endlich selbst in sie ergiesst. Nahe am ligamentum Fallopii nimmt sie eine v. pudenda externa auf.

In einigen Körpern geht eine 2te ansehnliche v. subcutanea nahe bei der saphena magna an der innern Seite des Schenkels hinauf, welche sich endlich in diese ergiesst.

### *Vena saphena parva.*

Die *v. saphena parva* ist die v. subcutanea der äussern und hinteren Seite des Unterschenkels, und dünner als die magna. Sie kommt von der äussern Seite des Rückens des Fusses, aus dem rete dorsale, steigt am äussern Knöchel, ferner an der äussern Seite des Unterschenkels hinauf, nimmt von vorn und hinten v. subcutaneas auf, die mit der saphena magna Gemeinschaft haben, lenkt sich hinter dem Kopfe des m. gastrocnemius externus nach hinten, und ergiesst sich in der Gegend des Kniegelenks in die v. saphena magna, oder bisweilen in die Kniekehlenvenen.

### *Tiefe Venen des Fusses.*

*Venae tibiales anticae, tibiales posticae, peroneae.* Diese Venen, welche mit den Schlagadern in der Tiefe zwischen den Muskeln liegen, sind dünner als die saphenae. Gemeiniglich werden die arteria tibialis antica, tibialis postica, peronaea, jede von 2 Venen begleitet, welche dicht neben ihnen liegen. Sie haben durch v. communicantes Gemeinschaft mit den v. saphenis und unter einander, und so wie ihre Schlagadern aus der a. poplitea entspringen, ergiessen sie sich in die v. poplitea.

*Vena poplitea*, diese liegt nach hinten und etwas nach aussen neben der a. poplitea in der Kniekehle, tritt durch die Flechse des adductor magnus, an der innern Seite des Schenkelknochens vorwärts, und heisst nun *v. cruralis.*

*Vena cruralis.* Die vena cruralis geht bei der a. cruralis zwischen dem m. triceps und dem vastus internus hinauf, nimmt die v. profundas und circumflexas femoris auf, steigt zum ligamentum Fallopii hinauf etc., wie es oben angegeben worden.

## Die Pfortader, vena portarum.

Die schon oben erwähnte Pfortader macht mit ihren Aesten ein besonderes System aus, das mit dem Systeme der v. cava inferior nur mittelbaren Zusammenhang hat.

Sie wird als *rückführendes* Gefäss aus allen Venen der Verdauungswerkzeuge zusammengesetzt, und vertheilt sich dann wieder, als *zuführendes* Gefäss, in der Leber. Sie ist indessen, nach Ph. F. Meckel, nur selten dickhäutiger als die v. cava inferior. Es kommt also alles Blut der Verdauungswerkzeuge in die Pfortader, aus dieser in die Leber, und (nachdem die Galle daraus abgesondert worden) durch die v. hepaticas in die v. cava inferior.

Ihre beiden Wurzelzweige sind die *vena mesenterica* und die *vena lienalis.*

### *Die Gekrösvene, vena mesenterica.*

Der Stamm der *vena mesenterica* liegt neben der a. mesenterica superior. Sie wird aus folgenden Venen zusammengesetzt:

1) *Venae ileae* und *jejunales*, 2) *vena gastro-epiploica dextra*, 3) *vena colica dextra*, welche beiden letzteren Venen in nicht seltenen Fällen in einen Venenstamm zusammenkommen, den man *vena gastro-colica* nennt, und der sich dann in die v. mesenterica ergiesst. 4) *Vena colica media*, 5) *vena colica sinistra* mit der haemorrhoidalis interna, welche auch *v. mesenterica minor* genannt wird. 6) Einige *venae duodenales* und *pancreaticae.* 7) In einigen Körpern auch die *vena coronaria ventriculi dextra.*

Alle diese Venen haben denselben Verlauf, wie die Arterien gleiches Namens; nur die v. mesenterica minor ist viel länger als die a. mesenterica inferior, der sie entspricht und die sie begleitet, denn sie steigt bis hinter das duodenum in die Höhe, um zur v. portae zu kommen. Bisweilen vereinigt sie sich indessen schon frühzeitig mit dem Stamme der v. mesenterica major.

*Die Milzvene, vena lienalis oder splenica.*

Der Stamm der *vena lienalis* ist etwas dünner als der Stamm der mesenterica, liegt neben und unter der a. lienalis.

Sie nimmt folgende Venen auf: 1) *Rami lienales*, 2) *Venae breves ventriculi*, 3) *Vena gastro-epiploica sinistra*, 4) *Vena coronaria ventriculi sinistra*, 5) *Venae pancreaticae*, 6) *Vena colica sinistra*, die sich indessen bisweilen in die splenica ergiesst. Die v. mesenterica geht schräg aufwärts und rechts, so dass der Stamm der v. portarum als ihre Fortsetzung anzusehen ist; die v. lienalis geht queer von links nach rechts. So kommen beide hinter dem obern Stücke des Zwölffingerdarms in dem Stamme der v. portarum zusammen.

In den Stamm der v. portarum ergiessen sich gemeiniglich noch die v. coronaria ventriculi dextra und dic v. duodenalis superior, indem dieselben erst in die v. gastro-duodenalis zusammenkommen.

Der dicke Stamm der v. portarum liegt weiter rechts und weiter hinten als die a. hepatica, und geht hinter dem Zwölffingerdarme schräg rechts hinauf, tritt an die Pforte der Leber, und dann in den rechten Theil der fossa transversa. Hier theilt er sich in einen rechten und linken Ast.

Der *rechte* Ast ist sehr kurz, und tritt alsbald in das rechte Ende der fossa transversa. Vor seinem Eintritte in dieselbe nimmt er die *vena cystica* auf, die sich bisweilen in den Stamm selbst ergiesst.

Die *linke* ist viel länger, geht längs der fossa transversa hin, bis zum linken Ende derselben, und tritt in diese hinein. Beide Aeste vertheilen ihr Blut in das Haargefässnetz, welches die ganze Leber durchdringt. Im Embryo vereiniget sich der linke Zweig mit dem rechten Aste der v. umbilicalis, der ihm entgegenkommt, und von dieser Vereinigungsstelle geht ein Gang, *ductus venosus*, zur v. cava inferior. Dadurch fliesst ein Theil des Bluts, ohne in das Haargefässnetz der Leber zu kommen, in die v. cava inferior. Eine denselben Zweck habende Einrichtung scheint auch bei dem Erwachsenen Statt zu finden. Denn nach Bertin und

F. A. Walter vereinigen sich bei ihm in der Substanz der Leber mehrere zum Theil nicht unansehnliche, sogar 1 Linie weite Aeste mit Aesten der Lebervenen, und aus diesem Grunde gehen auch eingespritzte Flüssigkeiten leicht aus den Lebervenen in die Pfortader, und umgekehrt aus der Pfortader in die Lebervenen über.

Die v. portarum ist nebst den Gallengängen und der a. hepatica mit einem festen Zellgewebe *(capsula Glissonii)* umgeben; bisweilen scheint ihre eigene Haut ein Wenig dicker als die Haut anderer Venen, die den nämlichen Durchmesser haben, zu seyn.

Klappen sind in ihr und ihren Aesten nicht vorhanden.

### *Die Nabelvene, vena umbilicalis.*

Die Nabelvene, *vena umbilicalis*, des Kindes im Mutterleibe nimmt in dem Haargefässnetze des Mutterkuchens ihren Anfang, läuft geschlängelt (wiewohl nicht so sehr, als die sie begleitenden Arterien) mit vielem gallertartigen Zellstoffe (Sulze) umgeben durch den ganzen Nabelstrang, dringt durch den Nabel, *umbilicus*, in den Unterleib, läuft im unteren Rande des ligamentum suspensorium in die fossa venae umbilicalis an der untern Seite der Leber, die wegen der beträchtlichen Grösse der Leber nicht weit vom Nabel entfernt ist. In dieser fossa geht sie aufwärts, giebt nach Art der Arterien mehrere, nach Soemmerring bis 20, Aeste in die Leber, und endigt sich dann mit dem einen grossen Aste in den linken Ast der Pfortader, mit dem andern kleineren in dem, in einer Furche der Leber zur unteren Hohlvene laufenden ductus venosus. Bisweilen senkt sich ein Theil von ihr in die Gekrösvene. Im Kinde übertrifft die Nabelvene bei weitem die Pfortader an Grösse. Nach der Geburt schliesst sich die Nabelvene gänzlich, so dass sie zuletzt einen rundlichen Strang, das *runde Leberband, ligamentum teres*, bildet. Gemeiniglich verwächst sie gegen das Ende des 1sten Monats nach der Geburt.

## Gefässe, in welchen sich Säfte auf dem Wege zum Kreislaufe befinden.

### *Lymphgefässe, vasa lymphatica, oder Saugadern.*

An der Stelle, wo die v. jugularis communis durch Zusammentreten der v. subclavia und der jugularis interna und externa entsteht, mündet sich auf der linken Seite ein aus sehr dünnen, durchsichtigen Wänden gebildeter Gefässstamm, der etwas dicker als der Kiel einer Rabenfeder ist, ein. Ein ähnlicher aber noch dünnerer Stamm findet sich auch auf der rechten Seite. Zuweilen mündet neben jedem derselben ein noch kleinerer Stamm in die v. subclavia. Die Häute der Venen gehen in die dünneren Wände dieser Gefässe, die man *Lymphgefässe* nennt, über, in denen man nur mit Mühe 2 Häute, die innere allgemeine Gefässhaut, und eine aus Zellgewebe bestehende Haut wahrnehmen kann. Eine einfache Klappe an der Mündung hindert den Eintritt des Blutes in die Lymphgefässe. Diese Stämme nehmen nun ähnliche aber noch dünnere Gefässe von den meisten Theilen des Körpers auf, und sind offenbar ein Anhang des Venensystems, denn sie haben in ihrem Baue und Verlaufe mit den Venen einige Eigenschaften gemeinschaftlich, z. B. die dünneren Wände und die halbmondförmigen, meistens paarweis gestellten Klappen. Sie unterscheiden sich indessen auf der anderen Seite von ihnen dadurch, dass ihre Wände noch viel dünner sind und dass sie mit noch viel zahlreicheren Klappen versehen sind als die Venen, so dass sie, wenn sie mit einer Flüssigkeit erfüllt sind, wie knotige Schnüre aussehen; ihre Verbreitung ist auch nicht so deutlich baumförmig, weil die Stämme häufig nicht viel grösser als die Aeste sind, welche sie aufnehmen, und weil sie sich in einzelnen Gliedern und Organen nicht in einen oder wenige Stämme vereinigen, sondern jedes Glied, oder jeder Theil viel grössere Stämme besitzt, endlich weil sie kein Blut, sondern Flüssigkeiten, die sie irgend wo im

Körper oder auf der Oberfläche des Körpers aufgesogen haben, enthalten, z. B. milchweissen Speisesaft, *chylus*, den sie im Darmkanale nach der Verdauung, durchsichtige Lymphe, die sie im übrigen Körper zu jeder Zeit und im Darmkanale im nüchternen Zustande aufnehmen, welche Säfte mit manchen fremdartigen Substanzen, z. B. Blut, Eiter etc. vermengt sein können, wenn diese Substanzen irgendwo in das Gewebe des Körpers ausgetreten sind.

Die Lymphgefässe zeichnen sich durch eine verhältnissmässig zu ihren dünnen Wänden ausserordentliche Festigkeit und Elasticität aus, indem angefüllte beträchtlich grosse Lymphgefässe auch lange nach dem Tode, wenn sie angestochen werden, ihre Flüssigkeiten austreiben und sich dabei so sehr verengen, dass sie fast unsichtbar werden. Sie halten oft den Druck einer mehrere Fuss und sogar 4 Fuss hohen Quecksilbersäule aus, wenn sie mit Quecksilber erfüllt werden. Wenn die grössten Stämme bei lebenden, oder kürzlich getödteten, Thieren unterbunden werden, so häufen sich in ihnen die von ihnen aufgesogenen Säfte, die nun keinen Ausweg haben, sehr an. Werden sie dann angestochen, so treiben sie die Flüssigkeit wie eine Fontaine mit Gewalt hervor. Dieses geschieht unstreitig zum Theil durch eine Lebensbewegung dieser Gefässe, denn es ist längere Zeit nach dem Tode nicht mehr in dem Grade der Fall. Durch die Berührung der Luft ziehen sich die angefüllten Lymphgefässe eines getödteten Thieres zusammen, so dass sie oft unsichtbar werden. Dieses geschieht bisweilen sogar noch 24 Stunden nach dem Tode, endlich erlischt aber diese Lebensbewegung und sie bleiben dann durch den chylus ausgedehnt. Die Saugadern saugen verschiedene Flüssigkeiten aus den offenen und verschlossenen Höhlen des Körpers ein, und zwar meistens mit dem darinne schwebenden Farbestoffe, z. B. gefärbtes Wasser, Milch, Blut. Dieses ist das Mittel, ihre feinsten Aeste sichtbar zu machen. Sogar wenn man diese Flüssigkeiten kurze Zeit nach dem Tode in die offenen oder geschlossenen Höhlen des Körpers einspritzt, werden sie von den

Saugadern noch eingesogen. Die Haargefässe und vielleicht auch die Venen scheinen, während der Kreislauf in ihnen stattfindet, Substanzen aus dem Gewebe des Körpers einsaugen zu können. Dieses geschieht aber nicht, wenn in ihnen der Blutlauf vollkommen gehemmt ist. Hierdurch unterscheiden sich also die Lymphgefässe von den Blutgefässen, und die Lymphgefässe verdienen den Namen *Saugadern* vorzugsweise. Denn sie saugen auch ein, wenn sie leer sind und es ist deswegen wahrscheinlich, dass das Einsaugen durch eine gewisse Thätigkeit ihrer Wände geschieht. Bei den Blutgefässen scheint dagegen die Kraft, welche Flüssigkeiten in ihre Höhle hereinzieht, in dem in ihnen befindlichen Blute zu liegen, welches eine Anziehung gegen andere Flüssigkeiten zu äussern und dieselben durch die feuchten porösen Wände hindurch anzuziehen scheint.

Tropfbare Flüssigkeiten und Luft, die man in die Ausführungsgänge von Drüsen, z. B. der Leber, der Nieren, der Hoden und der Lungen eintreibt, gehen oft sehr leicht und in beträchtlicher Menge in die Saugadern über. Dieses scheint daher zu rühren, dass die Schleimhäute, welche diese Canäle auskleiden, überaus reich an Lymphgefässen sind, so dass dieselben von dem durch Quecksilber ausgedehnten dichten Netz fast ganz überzogen sind. Sehr leicht dringt auch Luft in die Lymphgefässe, wenn sie in das Zellgewebe eingeblasen wird.

Die Saugadern fangen mit feinen dichten Netzen aus vielen Geweben und von vielen Oberflächen des Körpers an; diese Netze sind aber nicht als eine Fortsetzung der Blutgefässe anzusehen. Es giebt keine arterias lymphaticas. Aber sie stehen wahrscheinlich dadurch auch mit den Arterien und Venen in Verbindung, dass sie an den Wandungen der Blutgefässe, eben so wie auf andern Oberflächen, ihren Ursprung nehmen. Flüssigkeiten, die in die Blutgefässe gespritzt worden, gehen schwieriger in die Saugadern über als die, welche in Ausführungsgänge der absondernden Drüsen eingetrieben werden, und man vermuthet, dass sie nur dann aus

den Blutgefässen in die Saugadern übergehen, wenn von ihnen etwas in die Gewebe des Körpers ausgeschwitzt ist.

Die Saugadern sind nicht gerade in allen den Theilen am zahlreichsten, die von vorzüglich zahlreichen Blutgefässen durchzogen sind, obwohl gerade in diesen während des Lebens der Ernährungsprocess vorzüglich lebhaft vor sich geht. Man kennt sie z. B. in der Substanz des Gehirns, im Auge und in der Nachgeburt noch gar nicht, während sie in den serösen Häuten und im Zellgewebe meistens sehr zahlreich sind. Auch die Haut, vorzüglich aber die Schleimhäute sind damit sehr reichlich versehen.

Man weiss noch nicht, ob die Saugadern durch sichtbare oder unsichtbare Poren blos an ihren Enden, oder auch mit den Seitenwänden ihrer kleinen Stämme, einsaugen. Man hat diese Poren nicht einmal an den Zotten der Gedärme mit Zuverlässigkeit gesehen. Bei den Fischen, bei denen die Saugadern in ihren Stämmen keine Klappen haben, kann man das aus den Stämmen in die Zweige eingespritzte Quecksilber nicht durch den eignen Druck desselben auf den Zotten der Därme hervortreiben, ob es gleich leicht ist, dasselbe bis in die Endäste der in den Därmen gelegenen Saugadern treten zu lassen, sondern es geht nur in den Darm über, indem man es in den Saugadern durch Streichen rückwärts drängt. Auch beim Menschen kann man das Heraustreten des Quecksilbers aus den Saugadern nur durch das Rückwärtsstreichen desselben aus sehr kleinen Aesten in die feinsten Aeste bewirken. Die grössten Saugaderstämme sind, wie aus dem oben gesagten erhellt, nicht der einzige Weg, durch den Substanzen in die Höhle des Gefässsystems gelangen können. Denn es ist nicht wahrscheinlich, dass eine gleich grosse Menge von Substanzen als die, welche in die Gewebe des Körpers und auf seine Oberflächen in jedem Momente durch Millionen Poren austritt, nur durch so wenige Gänge wieder eintrete. Dafür spricht auch, dass auch zuweilen bei lebenden Thieren solche fremdartige Substanzen aus den Därmen wahrnehmbar in das Blut der Venen übergehen, die man in

dem Safte der Lymphgefässe nicht entdecken kann, so wie auch, dass manche Gifte, in die Wunde eines Gliedes gebracht, in welchem die Circulation des Blutes vollkommen gehemmt ist, nicht tödten, obgleich die Thätigkeit der Saugadern noch fortdauert, aber sogleich tödten, wenn die Circulation des Blutes in demselben stattfindet. Alle Saugadern treten auf ihrem Wege von den Theilen des Körpers zu jenen Venen am Halse durch eine oder mehrere Saugaderdrüsen, *glandulae lymphaticae* oder *conglobatae* hindurch, die am Kopfe, am Halse, in der Brust- und Bauchhöhle und in den Beugungen der 2 nächsten Gelenke der Glieder, selten noch weiter vom Rumpfe entfernt liegen. Diese Drüsen sind röthliche, platte, rundliche oder längliche, nur von Zellgewebe eingehüllte, weiche Theile, welche aus einem Netz nicht eben sehr feingetheilter geschlängelter Lymphgefässe bestehen. Dieses Netz entsteht dadurch, dass mehrere kleinere, von den Theilen des Körpers herkommende, Saugadern in die Drüsen eintreten und sich in kleinere und immer kleinere Aeste theilen, und dass aus der Drüse, um die Flüssigkeiten weiter fortzuführen, wenigere und grössere Saugadern austreten, die in der Drüse durch das Zusammentreten kleinerer Saugaderzweige zu grösseren entstanden sind. Die Saugaderdrüsen sind zugleich sehr reich an Blutgefässen, die sich so vertheilen, dass eingespritzte Flüssigkeiten innerhalb der Drüsen sehr leicht in die Venen übergehen, auch wenn sich die Flüssigkeit keinen Weg in das Zellgewebe der Drüsen gebahnt zu haben scheint. Es ist entweder anzunehmen, dass die Venen in den Drüsen mit den Saugadern in einer offenen Communication stehen, oder dass die Venen sehr dünne Wände haben, z. B. wie in den Knochen, wo sie nur von der innersten zarten Gefässhaut gebildet zu werden scheinen, und dass sie so zwischen den Geflechten der Saugadern liegen, dass sie leichter zerreissen als das Zellgewebe, und dass die Saugadern da, wo Venen an ihnen anliegen, leichter zerreissen, als da, wo sie an Zellgewebe grenzen. Für die erstere Meinung spricht die Beobachtung, dass bei Vögeln und Amphibien, die keine Saug-

aderdrüsen haben, ein offener Uebergang der Lymphgefässe in die Venen im Unterleibe, am Fusse und an andern Stellen gesehen worden ist; für die 2te Ansicht spricht die Erfahrung, dass während der Injection einer Drüse beim Menschen oft anfangs kein Quecksilber in die Venen übergeht, aber bei fortgesetzter Injection plötzlich und mit so grosser Leichtigkeit in sie übergeht, dass es dann, wenn ihm dieser Ausweg nicht verschlossen wird, nicht weiter in den Lymphgefässen der Drüsen vorwärts dringt, aber wohl sogar zum Theil aus ihr rückwärts in die Vene zurückkehrt. Die Nerven, die sich in den Saugaderdrüsen verzweigen und endigen, sind so klein, dass sie nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden können. Auch scheint die Empfindlichkeit dieser Drüsen stumpf zu seyn.

Hierdurch erleiden die Säfte der Lymphgefässe in den Lymphdrüsen wahrscheinlich die Veränderung, durch die sie dem Blute ähnlicher werden. Ob es besondere Zellen in den Lymphdrüsen gebe, in welche die Säfte abgesetzt, verwandelt, und aus welchen sie dann wieder durch die Lymphgefässe weggeführt werden, ist noch nicht ausgemacht. Von den Stellen an, wo die Lymphgefässe durch zahlreiche Lymphdrüsen hindurch gehen, verkleinert sich der Durchmesser dieses Systems, unstreitig weil in den Lymphdrüsen mehr Säfte aus den Lymphgefässen in die Blutgefässe hinüber, als aus jenen in diese herüber gezogen werden. Hierinne liegt unstreitig die Ursache, warum der Hauptsaugaderstamm verhältnissmässig so sehr eng ist.

Da nun ein ähnlicher Uebergang von Flüssigkeiten aus einer Classe von Röhren in eine 2te auch in andern Organen beobachtet wird, wo wir gewiss sind, dass während des Lebens keine Communication der Canäle statt gefunden habe, vermöge deren ein Ueberströmen von Flüssigkeiten auf natürlichen Wegen möglich wäre, so ist es sehr unwahrscheinlich, dass es in den Lymphdrüsen eine solche Communication der Lymphgefässe und der Venen gebe, vermöge deren das eingespritzte Quecksilber nach dem Tode auf natürlichen We-

gen aus den Lymphgefässen in die Venen überströmen könnte. Ein solches Organ, wo ein ähnlicher Uebergang von Flüssigkeiten nach dem Tode aus Canälen in Canäle, die sich nicht in einander fortsetzen, statt findet als in den Lymphdrüsen, sind die Lungen. In diesem Organe bahnen sich Flüssigkeiten, die man in die Blutgefässe spritzt, nach dem Tode sehr leicht den Weg in die Luftröhrenäste, und dennoch nimmt das in den nämlichen Canälen fliessende Blut während des Lebens seinen Weg nicht dahin.

Aber sowie das Blut aus den Wänden der Luftröhrenäste in dichten und sehr zarten Röhrennetzen vorübergeführt wird und dadurch mit der Luft in eine mittelbare (durch die überaus dünnen und porösen Wände der Röhrchen vermittelte) Berührung kommt, und sowie hier das Blut manche Stoffe aus der Luft und die Luft manche Stoffe aus dem Blute an sich ziehen kann, ebenso scheint das Blut in den Lymphdrüsen an den Wänden der Lymphgefässe in dichten und sehr zarten Röhrennetzen vorübergeführt zu werden und dadurch mit der Lymphe in eine mittelbare (durch die überaus dünnen und porösen Wände vermittelte) Berührung zu kommen, wodurch das Blut manche Stoffe aus der Lymphe und die Lymphe manche Stoffe aus dem Blute an sich ziehen kann. Unstreitig findet daher zwar in den Lymphdrüsen während des Lebens ein Uebergang von Säften aus den Lymphgefässen in die Blutgefässe und umgekehrt durch Absonderung und Aufsaugung, aber nicht durch ein Ueberströmen statt.

### *Von der Speisesaftröhre, ductus thoracicus.*

Sie nimmt vor dem 2ten oder 3ten Lendenwirbel hinter der Stelle der Aorta, welche zwischen dem Ursprunge der a. mesenterica superior und den Nierenarterien ist, und also zwischen den cruribus internis diaphragmatis ihren Anfang. In dem unteren weitesten Theile derselben fliessen 3 oder mehrere grosse Lymphgefässe zusammen; oben verschmälert sie sich und wird zu einer Röhre, die etwas dicker ist als ein Rabenkiel, und an der rechten Seite und hinter der Aorta

durch den hiatus aorticus in die Brusthöhle übergeht, anfangs an den Körpern der Brustwirbel zwischen der Aorta und der v. azygos liegt, dann, im Anfange der oberen Hälfte der Brusthöhle, hinter dem oesophagus in die Höhe steigt, und im obersten Theile derselben mehr an der linken Seite zwischen der Aorta und dem oesophagus verläuft, und hinter dem Bogen der Aorta weggeht, in der Gegend des 7ten Halswirbels die v. subclavia erreicht, hinter dieser in die Höhe geht, sich dann vorwärts beugt und in dem Winkel, wo sich die v. jugularis interna sinistra mit der v. subclavia sinistra verbindet, einsenkt. An dieser Stelle befindet sich eine Klappe, die den Eindrang des Blutes in den ductus thoracicus verhindert. In diesem ganzen Verlaufe schlängelt sich der Kanal sanft und spaltet sich zuweilen in 2 Zweige, die aber sogleich wieder in einen Stamm zusammentreten, auch nimmt er überall von den Theilen der Brusthöhle Zweige auf.

In den Winkel jener 2 Venen auf der rechten Seite geht ein kleinerer und kurzer Stamm, der Lymphgefässe der rechten Seite des Kopfs, Halses, der Brust und des rechten Arms aufnimmt, auch zuweilen durch einen Verbindungszweig mit dem ductus thoracicus der linken Seite in Communication steht.

## *Lymphgefässe des Kopfes und Halses.*

Die Lymphgefässe der *Haut des Gesichtes* fliessen in den Drüsen und Stämmen zusammen, die die v. facialis anterior bedecken, mit der diese Stränge auch über dem Unterkiefer am Halse herabgehen und sich hier in den Halsgeflechten endigen. An der Schläfengegend und unter der parotis liegt der *plexus temporalis.* Die Lymphdrüsen desselben liegen an der parotis, eine oder einige sogar in ihrer Substanz, einige hinter ihr und unter dem Jochbogen. Die *Lymphgefässe des Augapfels* und des inneren Ohres kennt man noch nicht. Die Lymphgefässe in *der behaarten Haut des Kopfes* gehen in Drüsen über, die hinter dem Ohre in dem Nacken befindlich sind. Die Lymphgefässe *der Schleimhaut der Nase,*

*des Gaumens und des Rachens, so wie der Zunge* begleiten meistens die zu diesen Theilen gehörigen Venen und endigen sich mit allen bis jetzt angeführten Lymphgefässen in *dem Drosseladergeflechte, plexus jugularis.*

Der *plexus jugularis* besteht aus einer Menge von Drüsen und damit verbundenen Lymphgefässen, die hinter der v. jugularis interna herablaufen und dieselbe zum Theil bedecken.

Die Lymphgefässe, die an den *Häuten des Gehirnes* beobachtet worden sind, wenn sie sich durch Aufsaugung ergossenen Blutes gefüllt hatten, treten durch das foramen spinosum und jugulare aus dem Schedel heraus und vereinigen sich mit dem plexus jugularis. Auch die Lymphgefässe des *Kehlkopfes*, der *Luftröhre*, des *Schlundes* und der *Schilddrüse* gehen in den plexus jugularis über. Der plexus jugularis geht bis zur v. subclavia herab, an welcher, so wie auf dem plexus brachialis nervorum cervicalium, noch bedeutende Lymphdrüsen liegen; von diesen geht zuletzt ein grösseres Lymphgefäss herab, das sich oft unmittelbar in den ductus thoracicus seiner Seite ergiesst, und auch noch Lymphgefässe von der Achselhöhle und den oberen Extremitäten aufnimmt.

## *Lymphgefässe der Brusthöhle und der darin enthaltenen Eingeweide.*

Von dem *oberen Theile des Stammes, der Brustdrüse und den äusseren Hautdecken* gehen die Lymphgefässe theils zu den Achseldrüsen, theils durchbohren sie die Intercostalmuskeln und gehen in die glandulas sternales über, die hinter dem sterno liegen.

*Innerhalb der Brusthöhle* befindet sich in jedem Zwischenraume zwischen 2 Rippen ein *plexus intercostalis*, dessen Drüsen an den Köpfen der Rippen liegen. In diesen plexibus vereinigen sich die Lymphgefässe von dem äusseren Umfange der Brust und von den saccis pleurae, und gehen mehrere vereinigt in den ductus thoracicus. Die *plexus mam-*

*marii interni* gehören zu den glandulis sternalibus, begleiten die v. mammaria interna und ergiessen sich nahe bei der v. subclavia in den ductus thoracicus. In ihnen vereinigen sich die Lymphgefässe vom *vorderen Umfange der Brust*, von der *thymus* und der *vorderen Fläche des pericardii*, wie auch mehrere tiefer liegende Lymphgefässe. Die *Lymphgefässe der Lungen* sind theils oberflächliche, theils tiefliegende, die an den Luftröhrenzweigen hinlaufen und sich in die glandulas bronchiales, die zwischen den Theilungen der Luftröhrenzweige liegen, ergiessen. Zuletzt sammeln sich alle Lymphgefässe der Lungen in wenig grössere Zweige, die sich unmittelbar in den ductus thoracicus ergiessen. Die *Lymphgefässe des Herzens* haben denselben Verlauf, wie die Blutgefässe, und sammeln sich in einem rechten Zweige, der in eine Drüse geht, die zwischen den arteriis carotidibus liegt, und in einem linken, der sich in eine der Drüsen, welche in dem Theilungswinkel der Luftröhre liegen, endigt. In letztere Drüsen gehen auch die Lymphgefässe vom hinteren Umfange des Herzbeutels. Die *Lymphgefässe des oesophagi* stossen theils zu den Drüsen, welche um die v. subclavia herumliegen, theils zu den glandulis bronchialibus und plexibus intercostalibus, theils gehen sie unmittelbar in den ductus thoracicus über.

## *Lymphgefässe der Bauchhöhle und der darin enthaltenen Eingeweide.*

Die *Lymphgefässe der Haut und der Muskeln an den unteren Theilen des Stammes* gehen theils von der vorderen Seite zu den *Inguinaldrüsen*, theils zu den *plexibus mammariis internis* durch das diaphragma in die Höhe: an den Seiten gehen sie bis zu den *glandulis axillaribus* herauf, und von hinten begeben sie sich zu den *plexibus intercostalibus*. Zwischen diesen Lymphgefässen liegen nur wenige und kleine Lymphdrüsen an dem unteren Rande des pectoralis major und an der linea alba in der Gegend des Nabels.

Die Lymphgefässe an der convexen Fläche des diaphragma verbinden sich mit denen des pericardii, mit den plexibus mammariis internis und den plexibus intercostalibus.

Die grösste Zahl von Lymphdrüsen befindet sich innerhalb der Bauchhöhle, wo die Drüsen von beträchtlicher Grösse sind und sich einander sehr nahe liegen. Es sind hier folgende grössere Geflechte zu bemerken: *Plexus lumbaris.* Er bedeckt den Stamm der v. cava inferior, der Aorta und die Körper der Lendenwirbelbeine und steht zunächst mit dem Anfange des ductus thoracicus in Verbindung. *Plexus iliacus internus.* Er bedeckt die v. iliaca und steht mit dem vorigen und dem folgenden, wie auch mit den glandulis inguinalibus in Verbindung. *Plexus hypogastrici.* Sie bedecken die v. hypogastricas und stehen nicht nur mit den vorigen, sondern auch mit den grossen Lymphdrüsen in Verbindung, die hinter dem Bauchringe liegen. *Plexus sacralis* liegt an der vorderen Fläche des ossis sacri zwischen beiden vorigen, mit denen er sich vereiniget. *Plexus mesenterici.* Zwischen den beiden Platten des mesenterii liegen die Lymphdrüsen in grosser Menge und ziemlich nahe bei einander, aber immer in einiger Entfernung von dem Darme und näher an den Stämmen der Gefässe. Je näher sie diesen sind, um so grösser sind sie auch. Am sparsamsten sind sie im mesocolon und mesorectum, so wie in dem mesenterio des ilei, am zahlreichsten sind sie im mesenterio des jejuni. Die meisten von den zu diesen Drüsen gehörigen Lymphgefässen gehen in den plexus lumbaris über. Die Lymphgefässe der häutigen Eingeweide des Unterleibes kommen zum Theil aus den villis der inneren Haut des Darmes. Da der Stoff, den diese Gefässe aus dem Darme aufnehmen, milchähnlich ist, so nennt man auch die Lymphgefässe des Darmkanales *Milchgefässe*, *vasa lactea.* Die *Lymphgefässe des Magens* gehen theils von der curvatura minor ventriculi gegen die cardia hin und ergiessen sich unmittelbar in den ductus thoracicus; theils nehmen sie von der curvatura minor ihre Richtung gegen den pylorus und vereinigen sich mit den tiefer liegenden Lymph-

gefässen der Leber und denen des Zwölffingerdarmes. Die Lymphgefässe der curvatura major nehmen von der Mitte aus theils ihre Richtung gegen die linke Seite und vereinigen sich mit den Lymphgefässen der Milz und des pancreas, theils folgen sie dem Laufe der v. gastroepiploica dextra und vereinigen sich mit den Lymphgefässen der Leber und des duodeni. Die *Lymphgefässe des duodeni* gehen an die um das caput pancreatis herumliegenden Drüsen über und endigen sich theils in den plexus lumbaris, theils gehen sie zu den Lymphgefässen des Magens und der Leber über. Die *Lymphgefässe des jejuni und ilei* kommen von der vorderen und hinteren Fläche des Darmes, laufen zwischen den Platten des mesenterii durch immer grössere Drüsen und endigen sich theils in den plexus lumbaris, theils unmittelbar in den ductus thoracicus. Die *Lymphgefässe des coeci und des colon* gehen zwischen den Platten des mesocolon zu dem plexus lumbaris und der cisterna chyli hin. Das intestinum rectum ist zu beiden Seiten mit einer Menge von Lymphdrüsen und Lymphgefässen versehen, die mit den plexibus hypogastricis, dem plexus sacralis und lumbaris in Verbindung stehen.

Die *Lymphgefässe der Leber*. Die *oberflächlichen* nehmen an der convexen Fläche ihre Richtung vom vorderen Rande gegen den hinteren stumpfen Rand hin zu den Bändern der Leber, wo die grösseren Zweige im ligamento suspensorio zu der concaven Fläche des diaphragma gelangen und dann in die an der vorderen Fläche des pericardii befindlichen Drüsen und zu den plexibus mammariis übergehen. Dieselben plexus nehmen auch die übrigen oberflächlichen Zweige der Leber auf, die von dem rechten Leberlappen sich in dem ligamento triangulari dextro, vom linken Leberlappen in dem ligamento triangulari sinistro sammeln. An der unteren Fläche der Leber laufen die Lymphgefässe gleichfalls von dem vordern scharfen Rande gegen den hinteren hin und vereinigen sich theils mit den vorigen, theils gehen sie in die Drüsen über, die die v. portae umgeben und laufen von diesen zu den Lymphgefässen des pancreas und mit denselben zum

ductus thoracicus. Auch die zahlreichen Lymphgefässe der Gallenblase haben denselben Lauf durch die Drüsen an der v. portae. Die *tiefer liegenden Lymphgefässe der Leber* laufen neben den Zweigen der v. portae hin, kommen an der fossa transversa heraus und endigen sich in die den Stamm der v. portae umgebenden Drüsen, von denen aus sie dann über der arteria mesenterica superior zum ductus thoracicus kommen.

Die *Lymphgefässe des pancreas* verbinden sich theils mit denen der Leber und des duodeni, theils mit denen der Milz.

Die *Lymphgefässe der Milz* sind sehr zahlreich und enthalten eine röthliche Flüssigkeit. Die oberflächlichen vereinigen sich von dem ganzen Umfange der Milz in der Gegend des hilus lienalis, stossen hier mit den tiefer liegenden, die mit den Blutgefässen aus der Substanz der Milz herauskommen, zusammen und gehen zu Drüsen, welche die venam lienalem umgeben und durch grössere Zweige mit den Lymphgefässen des Magens, des pancreas und des linken Leberlappens verbunden neben der a. mesenterica superior ihre letzten Zweige zu dem ductus thoracicus schicken.

Die *oberflächlichen Lymphgefässe der Nieren* sind sehr zart und nehmen alle ihre Richtung von dem äusseren Rande gegen den hilus renalis hin. Hier vereinigen sie sich mit den *tiefer liegenden*, die in der Substanz der Niere die Zweige der Blutgefässe begleiten. Zu ihnen gesellen sich noch die Lymphgefässe der Nebenniere, des Harnleiters und Nierenbeckens, und die gemeinschaftlichen Zweige, in welchen sie sich sammeln, gehen in den plexus lumbaris über. In der äusseren zelligen Hülle der Harnblase liegen viele kleine Lymphdrüsen, durch welche die Lymphgefässe der Harnblase gehen, um dann sich theils in dem plexus sacralis, theils in den plexibus iliacis zu endigen.

### *Lymphgefässe der Geschlechtstheile.*

Zwischen der *Haut der männlichen Ruthe* und den *corporibus cavernosis* liegen mehrere Stränge von Lymphgefässen.

An der symphysis pubis fliessen mehrere von ihnen zusammen. Von hier aus gehen Zweige zu den glandulis inguinalibus der rechten und der linken Seite. Die tiefer liegenden Lymphgefässe der Ruthe begleiten die arteria penis profunda, gehen an der inneren Seite des tuber ischii zur Beckenhöhle und endigen sich hier in dem plexus sacralis. Aus den *Hoden und Nebenhoden* kommen die Lymphgefässe an dem plexus pampiniformis zusammen, sie vereinigen sich mit den beträchtlichen Lymphgefässen der Scheidenhäute und steigen in Begleitung der v. spermatica interna in die Höhe, endigen sich dann zum Theil in die glandulas inguinales, gehen aber meistens durch den Bauchring hindurch und dann theils in den plexus iliacus ihrer Seite, theils in den plexus lumbaris über. Die *Lymphgefässe der prostata* und der *Saamenbläschen* verbinden sich mit denen am Grunde der Harnblase und an der vorderen Fläche des Mastdarmes und endigen sich in dem plexus sacralis. Die *Lymphgefässe des Hodensackes* gehen an der Seite zu den Leistendrüsen herauf, unten und hinten gehen sie zu dem plexus sacralis fort. Die *Lymphgefässe an den labiis externis et internis pudendi* endigen sich theils in den glandulis inguinalibus, theils laufen sie neben der Scheide zu den plexibus hypogastricis und dem plexus sacralis, auch gehen von der clitoris und dem mons Veneris einige mit dem ligamento uteri rotundo durch den Bauchring, vereinigen sich mit den Lymphgefässen des uteri und endigen sich mit dem plexus iliacus ihrer Seite. Zu beiden Seiten der *vagina* liegen mehrere kleine Lymphdrüsen, die die Lymphgefässe der vagina und des uterus aufnehmen, welche sich in dem plexus sacralis und den plexibus iliacis endigen. Die Lymphgefässe, welche die vasa spermatica interna begleiten, und diejenigen der Ovarien und der tubarum Fallopii verbinden sich mit denen des uteri und des ligamenti uteri rotundi und gehen zum plexus lumbaris über. Lymphgefässe in der placenta und der Eihäute sind noch nicht zuverlässig dargestellt worden.

### *Lymphgefässe der oberen Extremitäten.*

Die *oberflächlichen Lymphgefässe derselben* haben ihren Verlauf neben den Hautvenen des Armes und endigen sich in den zahlreichen und beträchtlich grossen glandulis axillaribus in der Achselhöhle. Einige wenige sehr kleine Lymphdrüsen finden sich auch im Ellenbogen und neben dem olecranon. Die *tiefer liegenden Lymphgefässe des Armes* folgen meistens dem Laufe der Arterien. In der *vola manus* kommen viele Lymphgefässe vom Daumen, dem Zeigefinger und Mittelfinger, die sich unter der aponeurosis palmaris mit einander vereinigen, und zu den oberflächlichen Lymphgefässen des Vorderarms und zu einer an der Mitte der ulna befindlichen Drüse gehen. Von dem Rücken der Hand und der hohlen Hand sammeln sich überdiess mehrere *tiefliegende Lymphgefässe* an dem äusseren Rande der Hand, die die arteria radialis begleiten und sich dann an der Drüse der Beugeseite des Ellbogengelenkes endigen. In die Achseldrüsen gehen auch die Lymphgefässe der scapula und der Muskeln, welche dieselbe bedecken, über.

### *Lymphgefässe der unteren Extremitäten.*

Die *oberflächlichen Lymphgefässe* begleiten auch hier die Hautvenen. In der Haut der Zehen entspringen sie aus netzartigen Verbindungen. Besonders nehmen an der grossen Zehe beträchtliche Zweige ihren Ursprung, die mit der v. saphena magna bis zu den Leistendrüsen heraufgehen. An dem inneren Rande des Fusses entspringen zahlreiche Zweige, die an dem malleolus internus und der Wade aufsteigen und sich an der inneren Seite des Kniegelenkes mit den die v. saphena magna begleitenden Zweigen vereinigen. Am äusseren Rande des Fusses und von der kleinen Zehe nehmen auch sehr viele Zweige ihren Ursprung, die die v. saphena parva begleiten, und theils an der vorderen Fläche der tibia zu den vorigen Strängen übergehen, theils an dem äusseren Knöchel und der Wade aufsteigen, um sich zuletzt in Drüsen zu endigen, die die vasa poplitea bedecken. Die *tiefer liegenden*

*Lymphgefässe* begleiten die Arterien von den Zehenarterien an bis zu dem Stamme der arteria cruralis herauf, wo sie in die glandulas inguinales übergehen. Die *glandulae inguinales* bedecken die Stämme der Schenkelgefässe. Sie sind sehr zahlreich und von ansehnlicher Grösse, nehmen noch Lymphgefässe von der Haut des Dammes, der Geschlechtstheile und des Gesässes auf und stehen durch grosse Zweige, die unter dem ligamento Poupartii liegen, mit dem plexus iliacus ihrer Seite in Verbindung.

---

# Nervensystem.

## Systema Nervosum.

Nerven nennt man Fäden, welche Verlängerungen der Substanz des Gehirns oder Rückenmarks sind, die in sehr gefässreichen, häutigen, grossentheils aus Zellgewebe gebildeten Röhrchen, *neurilema*, eingeschlossen liegen, und durch Zellgewebe zu Strängen vereinigt werden, welche selbst wieder von noch grösseren häutigen Scheiden, *vaginae nervorum*, eingehüllt sind. In dem Gehirne liegen dagegen die Fasern der Nervensubstanz unbekleidet nebeneinander, und werden nur hier und da durch nicht faserige Nervenmasse getrennt. Im Rückenmarke liegt die Nervensubstanz in Bündeln, die durch zellige Scheidewände getrennt werden. In dem Gehirne und Rückenmarke ist bei den Menschen eine so ausserordentlich grosse Menge Nervensubstanz angehäuft, dass die äusserst geringe Menge, die in den Nerven enthalten ist, mit ihr in keinen Vergleich zu stellen ist. Denn in manchen Nerven, noch mehr aber in den Nervenknoten, hat die einhüllende Substanz so sehr das Uebergewicht über die eingehüllte Nervenmasse, dass es schwer ist, die letztere Substanz von der ersteren wahrnehmbar zu scheiden. Dieses Uebergewicht der Nervenmasse des Gehirns über die Nerven ist nicht bei den Thieren eben so gross als bei dem Menschen, zumal bei den dem Menschen unähnlicheren. Je kleiner aber die Masse des Gehirns in Vergleich zu der Dicke des Rückenmarks ist, und je kleiner die Masse oder Dicke des Rückenmarks im Vergleich zur Dicke der Nerven ist, desto eher kön-

nen der Rumpf mit seinem Rückenmarke, oder einzelne Theile mit ihren Nerven, wenn sie vom Gehirne getrennt werden, einige Lebensverrichtungen eine Zeit lang und in gewissem Grade unabhängig vom Gehirne fortsetzen. Der Mensch hat im Verhältniss zur Dicke der Nerven das grösste Gehirn, und bei ihm scheinen die Verrichtungen der übrigen Theile des Nervensystems am abhängigsten von der Verrichtung des Gehirns zu seyn. *Nervenursprung* nennt man denjenigen Ort an dem Gehirne oder Rückenmarke, wo unbekleidete Fasern derselben zu Bündeln zusammentreten und ihre Verlängerungen mit Hüllen versehen werden. Die Härte und Festigkeit der Nerven scheint vorzüglich von der Art der Einhüllung ihrer Markfäden herzurühren. Der Stamm des Geruchnerven, der gar keine neurilematischen Canäle hat, ist daher der weichste Nerv. Die Fasern, die sich zu einem Nerven vereinigen, liegen nicht schon im Gehirne und Rückenmarke nebeneinander, sondern treten daselbst oft von verschiedenen Stellen zusammen.

Die Fäden gewisser Bündel vereinigen sich bei vielen Nerven in der Nähe der Stelle, wo sie aus dem Schedel oder Rückgrate austreten, inniger mit einander, und bilden daselbst graue, sehr gefässreiche Anschwellungen, Knoten oder *Ganglien der Nervenursprünge*, in denen sich die kleinen Nervenstränge in kleinere und kleinere Fäden theilen, die in einer andern Ordnung in grössere Stränge zusammentreten, und da, wo sie auf der entgegengesetzten Seite wieder vereinigt hervorkommen, etwas dicker scheinen als vor ihrem Eintritte in die Ganglien. Zwischen den fein zertheilten Nervenfäden liegt eine weiche, von der Nervensubstanz verschiedene Masse.

An andern Stellen entstehen *Ganglien der Nervenzweige*, in denen sich nicht die verschiedenen Wurzeln eines Nerven, sondern die Zweige verschiedener Nerven auf eine ähnliche Weise und noch inniger vermengen, so dass auf der entgegengesetzten Seite dieser Knoten Nervenbündel austreten, welche die Fäden mehrerer Nerven enthalten. Viele *Anastomosen der Nerven*, *communicationes* oder *anastomo-*

*ses nervorum*, entstehen dadurch, dass kleine Nervenbündel aus der Scheide eines Nerven in die Scheide eines andern Nerven übergehen, ohne dass dabei eine Vereinigung ihres in Hüllen eingeschlossenen Nervenmarkes stattfindet. Dasselbe siehet man auch in vielen *Nervengeflechten*, *plexus nervorum*, welche durch mehrmalige Anastomosen mehrerer Nerven entstehen. Durch diese Vermengungen werden Nerven, die schon durch die Vermengung verschiedener Nervenwurzeln und Nervenzweige entstanden sind, von neuem auf eine etwas gröbere Weise gemengt, und man muss von solchen Geflechten die *gangliösen Geflechte* unterscheiden, in welchen die verflechtenden Nerven wiederholt durch kleine Knoten zusammenstossen. Man weiss noch nicht, ob in den Ganglien und in manchen Anastomosen der Nerven ein Zusammenstossen der Nerven mittelst ihres Nervenmarkes stattfinde, so dass, wie viele angenommen haben, von einer solchen Stelle des Nervensystems aus Eindrücke durch die Anastomosen und Ganglien der Nerven zu sehr verschiedenen Theilen des Körpers fortgepflanzt werden können; oder ob umgekehrt auch in allen Anastomosen und Ganglien nur eine Vermengung von sehr kleinen Nervenfäden stattfinde, welche durch ihre Hüllen fortwährend isolirt bleiben, so dass die Anastomosen, Ganglien und Geflechte nur dazu dienen, dass jeder Theil des Körpers von sehr vielen Theilen des Gehirns oder Rückenmarks isolirte Nervenfäden erhalte.

Die Anastomosen der Nerven werden nicht, wie bei den Gefässen, in den kleinsten Zweigen zahlreicher, auch finden sie sich nicht häufiger an den Gelenken, oder an andern Stellen, wo mechanische Ursachen die Anastomosen der Gefässe nothwendig machen.

Man kennt das *Ende der Nerven* in den Theilen des Körpers noch nicht, und weiss daher nicht, ob die Nervenfäden zuletzt in Bogen zusammenlaufen, wie die Gefässe, oder mit ihrem Marke die Theile durchdringen, oder ob jeder Faden einzeln mit seinem Ende aufhört. Die kleinsten Zweige der Nerven, die man noch wahrnehmen kann, sind viel weniger

fein und liegen auch in den nervenreichsten Theilen viel weniger dicht, als die Gefässe.

Bei dem Gefässsysteme sind die grössten Stämme nur einmal vorhanden und theilen sich in Zweige, die oft für die beiden Hälften des Körpers paarweis entstehen, und die hier und da durch Anastomosen verbunden werden, welche in der mittleren Ebene liegen, die den Körper in eine rechte und linke Hälfte theilt. Die Haupttheile des Nervensystems dagegen, das Gehirn und Rückenmark, sind durch tiefe Spalten in eine rechte und linke Hälfte getheilt, die nur durch kleinere unpaare Theile vereinigt werden. Die baumförmig verbreiteten Nerven der rechten und linken Seite hängen unter einander nicht durch Anastomosen, die durch die mittlere Ebene des Körpers von einer Seite zur andern gehen, zusammen. Jede dieser Hälften des Nervensystems kann für sich gelähmt werden. Nur eine Abtheilung des Nervensystems, die der *geflechtartigen Nerven*, kommen zwar in jener mittleren Ebene zusammen und versorgen die Organe der Respiration, des Blutlaufs, der Chylusbereitung, der Harn- und einiger Geschlechtstheile, und machen, dass die Verrichtungen dieser Theile von beiden Hälften des Gehirns und Rückenmarks abhängen, und nicht durch die Lähmung der einen Hälfte der Nervensubstanz selbst zur Hälfte gelähmt werden.

Die 2 Hälften des Gehirns und Rückenmarkes bestehen zu einem grossen Theile aus weissen Fasern, von denen viele der Länge nach verlaufen. Die Nervenmasse, welche die beiden Seitentheile vereinigt, ist entweder formlos oder aus queerlaufenden Bündeln gebildet. Im Rückenmarke liegt die graue Substanz im Centro, die weisse an der Oberfläche; im Gehirne liegt die graue an der Oberfläche, die weisse im Centro, und da, wo die fortgesetzten Bündel des Rückenmarks in das Centrum des Gehirns übergehen, oder wo sich die Hauptabtheilungen des Gehirns unter einander vereinigen, liegen beide Substanzen lagenweise gemengt.

### *Häute des Gehirns und Rückenmarks.*

Das Gehirn und Rückenmark, deren weiche Masse so fein organisirt ist, dass sie schon durch eine Erschütterung, die keinem andern Theile des Körpers schädlich ist, in ihrem Innersten zerrüttet und zu ihrer Function unbrauchbar gemacht werden, sind in der Höhle des Schedels und Rückgrats sehr vorsichtig aufgehangen, so dass der Mensch springen und sich mannichfaltig bewegen kann, ohne denselben zu schaden.

Die *dura mater des Gehirns*, *harte Hirnhaut*, ist die äusserste Haut des Gehirns und zugleich die Knochenhaut für die innere Oberfläche des Schedels, an dem sie haftet, und dessen Löcher und Spalten sie auskleidet, indem sie durch sie hindurch in die äussere Knochenhaut übergeht. An der Grundfläche des Schedels hängt diese Membran viel fester als an der Decke des Schedels. Im Innern bildet diese sehnige Haut eine sichelförmige *senkrechte Längenfalte*, die von der crista galli unter dem Schedelgewölbe bis an das foramen magnum occipitis geht, und zwischen die 2 Seitenhälften des grossen Gehirnes, als *falx cerebri*, und des kleinen Gehirns, als *falx cerebelli* hineinragt, und eine *horizontale Falte*, die von der fossa transversa an, an die obere Kante des ossis petrosi, und von da an den Türkensattel und an die kleinen Flügel des Keilbeines geht, und sich zwischen das grosse und kleine Gehirn legt, so dass der hintere Theil des grossen Gehirns auf ihr ruhet, und zugleich von seinem am meisten nach abwärts herabragenden Theile von dem vorderen Theile dieser Falte umfasst wird.

Die *dura mater des Rückenmarks* ist die Fortsetzung der vorigen, eine vom 2ten Halswirbel an in dem Wirbelkanale locker durch Zellgewebe aufgehangene, unten im Kreuzbeine blind endigende häutige Röhre, die zu jedem foramen intervertebrale einen queeren, hohlen, häutigen Canal schickt, durch den jedesmal ein Rückenmarknerve aus dem Rückgratkanale tritt. Der Rückgratkanal hat seine besondere Knochenhaut für sich und die dura mater des Rückenmarks konnte ihre Stelle nicht vertreten, weil die Beweglichkeit der Wir-

bel dann leichter nachtheilig auf das Rückenmark gewirkt haben würde.

Die *arachnoidea*, *Spinnwebenhaut*, ist eine äusserst zarte, durchsichtige, seröse Haut, die an dem Rückenmarke ganz locker, an vielen Stellen des Gehirns dagegen so fest anliegt, dass sie an dessen oberem Theile gar nicht getrennt werden kann. An der Grundfläche des Gehirns ist sie über die Vorsprünge und Abtheilungen desselben hingespannt und senkt sich nicht in die Einschnitte hinein. Ob sie auch in die Höhlen des Gehirns übergehe, ist noch zweifelhaft. Sie überzieht aber die Nerven und begleitet sie bis an ihren Austritt und scheint daselbst an die dura mater zu treten, so dass die glatte innere Oberfläche der dura mater des Gehirns und Rückenmarks ihren glatten Ueberzug der arachnoidea verdankt. Daher ist denn auch zwischen diesem Ueberzuge und der inneren Platte der arachnoidea Serum enthalten. Am Rückenmarke erstreckt sie sich als ein hohler unten blind geendigter, Canal bis in die Gegend des 2ten Kreuzbeinwirbels. Dieser Sack enthält nicht selten etwas Flüssigkeit. Ausserdem findet sich aber am Rückenmarke etwas Feuchtigkeit in dem Zwischenraume zwischen der arachnoidea und der folgenden Haut des Rückenmarks.

*Pia mater*, *weiche Hirn- und Rückenmarkhaut*, die innerste Haut, die die Nervensubstanz des Gehirns und Rückenmarks unmittelbar berührt, und äusserlich von der arachnoidea überzogen wird. Sie wird am Rückenmarke nur durch lockeres Zellgewebe, am Gehirn meistens unmittelbar und sehr fest mit der arachnoidea verbunden. Am *Gehirne* ist sie dünn, kleidet mit ihren Falten alle Furchen aus, dringt in die Höhlen desselben ein, und bildet daselbst die *plexus choroideos*. Am *Rückenmarke* ist sie sehr fest und dick und fast unzertrennlich mit der Marksubstanz desselben verbunden, indem sich Fasern derselben in das Innere des Rückenmarkes hinein senken und die Längenfasern von einander trennen. Eine stärkere vordere und eine dünnere hintere Lamelle tritt in der ganzen Länge des Rückenmarks in die 2 Spalten

zwischen die beiden Seitenhälften hinein und befestiget sich durch Fäden, die am Grunde der Spalten in das Rückenmark eindringen. Sie ist so elastisch, dass sie das Mark aus dem queerdurchschnittenen Rückenmarke hervorpresst.

Von der Seitenfläche der dura mater gehen meistens zwischen je 2 austretenden Nerven sehnige, von der arachnoidea überzogene, Fäden zu einem schmalen und langen, von der pia mater gebildeten Bande, *ligamentum denticulatum*, herüber. Einzelne, aber weniger zahlreiche, Fäden von unbestimmter Lage findet man auch an der hintern Seite des Rückenmarks. Diese Haut ist vorzüglich im Gehirne äusserst gefässreich, und die Gefässe dringen aus ihr an den meisten Stellen wie kurze Franzen in die graue Substanz.

## *Das Rückenmark, medulla spinalis.*

Es ist ein walzenförmiger, von hinten nach vorn etwas platt gedrückter Strang, der beim Erwachsenen vom Hinterhauptloche ungefähr bis zur Mitte des 1sten oder zu dem Anfange des 3ten Lendenwirbels, bei kleinen Embryonen bis an das Ende des Kreuzbeins, beim Neugebornen bis in den 3ten Lendenwirbel reicht. Er hat eine Nackenanschwellung, die am 5ten oder 6ten Halswirbel, und eine Lendenanschwellung, die innerhalb der 2 letzten Rückenwirbel am grössten ist. Dieses sind die Stellen, wo die viel dickeren Arm- und Schenkelnerven entspringen, denn die Dicke des Rückenmarks entspricht der Dicke der Nerven, die davon entspringen. Das Rückenmark läuft unten in eine Spitze aus, an der zuweilen 1 oder 2 Knötchen sind. Ein sehniger, nicht aus Nervensubstanz bestehender Faden, der eine Zeitlang von dem letzten, sehr dünnen Nervenpaare begleitet wird, läuft von da zum Schwanzbeine.

Zwei tiefe Spalten, eine hintere und eine vordere, die beinahe im Centro des Rückenmarkes zusammenstossen, aber nicht überall gleich tief sind, trennen das Rückenmark in 2 Seitenhälften. Ausser ihnen giebt es keine Spalten am Rükkenmarke, in welche ein so deutlicher Fortsatz der weichen

Hirnhaut eindränge. In jeder Seitenhälfte des Rückenmarks liegt eine aus einem vorderen und einem hinteren Lappen bestehende graue Masse, die von der weissen Substanz umgeben wird. Jeder Lappen kommt derjenigen Stelle der äusseren Oberfläche des Rückenmarks vorzüglich nahe, wo äusserlich die Wurzeln der vorderen oder hinteren Rückenmarknerven entspringen. Diese Stelle liegt vorn der Spalte näher als hinten, und die Nervenwurzeln treten auch vorn näher an die Spalte als hinten. Es gelingt zuweilen, die Spuren der Wurzeln bis zu der grauen Substanz zu verfolgen. Beide graue Lappen einer Seitenhälfte stossen durch eine aus grauer Substanz bestehende Platte zwischen den 2 Rückenmarkspalten zusammen. Diese graue Commissur wird auf dem Boden der vorderen Rückenmarkspalte selbst wieder von einer dünnen markigen Lamelle bedeckt, welche als die Commissur der weissen Substanz der 2 Seitenhälften anzusehen ist. Ob auch eine dünne weisse Lamelle die graue Commissur an ihrer hinteren Oberfläche überziehe, ist noch nicht ausgemacht. Zwischen der grauen und weissen Commissur befindet sich ein beim Embryo, zuweilen auch bei dem Erwachsenen durch die Länge des Rückenmarks verlaufender, oben mit der Hirnhöhle zusammenhängender enger Canal. Am oberen Theile der medulla spinalis, zuweilen auch tiefer unten, unterscheidet man dicht neben jeder Rückenmarkspalte auf jeder Seite ein schmales, der Länge des Rückenmarks nach laufendes Bündel, das aber nicht durch eine wahre Spalte vom übrigen Seitentheile geschieden ist. Wenn also die weisse Masse des Rückenmarks durch die 4 Lappen der grauen Substanz und durch 4 Reihen von Nervenwurzeln in 4 Bündel geschieden zu werden scheint, so besteht sie von ihrer äusseren Oberfläche angesehen vielmehr aus 6 Bündeln, aus 2 schmalen vorderen, neben der vorderen Spalte, aus 2 schmalen hinteren, neben der hinteren Spalte, und aus 2 dicken und breiten seitlichen Bündeln, die den grössten Theil des Rückenmarks ausmachen und seine Seitentheile bilden. An der vorderen Rückenmarkspalte unter dem Hinterhauptloche kreuzen

sich mehrere Bündel des Rückenmarks, indem sie wie die Finger gefalteter Hände durch einander durch auf die entgegengesetze Seite gehen. Von hier an hören die 2 Commissuren im Innern auf.

## *Ursprung der Rückenmarknerven.*

Vom Rückenmarke entspringen meistens 31 Nervenpaare, nämlich 8 *Halsnervenpaare, nervi cervicales,* wovon das 1ste zwischen dem Hinterhaupte und dem 1sten Halswirbel, das 8te zwischen dem 7ten Halswirbel und 1sten Rückenwirbel hervortritt, 12 *Rückennervenpaare, nervi dorsales,* von denen das 12te zwischen dem 12ten Brustwirbel und dem 1sten Lendenwirbel, 5 *Lendennervenpaare, nervi lumbales,* von denen das letzte zwischen dem 5ten Lendenwirbel und dem 1sten Kreuzwirbel, und 6 *Kreuznervenpaare, nervi sacrales,* von denen die 2 letzten durch die Oeffnung des Wirbelcanals zwischen dem Kreuz- und Schwanzbeine hervortreten.

Alle Rückenmarknerven, mit Ausnahme der 2 letzten und zuweilen des 1sten, entspringen mit 2 Wurzeln, einer vorderen und einer hinteren, von der vorderen und hinteren Hälfte des Rückenmarks, während die Gehirnnerven nur mit einer Wurzel ihren Anfang nehmen. Die hinteren Wurzeln sind dicker und kommen nicht so nahe an der Rückenmarkspalte hervor, als die vorderen.

Am unteren Ende des Rückenmarks entspringen die Rükkenmarknerven sehr dicht nebeneinander. Ganz oben gehen sie mehr queer und auf einem sehr kurzen Wege zu ihren Intervertebrallöchern; je mehr nach abwärts sie liegen, einen desto spitzigeren Winkel bilden sie mit dem Rückenmarke, und desto länger verlaufen sie im Rückgratcanale und im Sacke der dura mater, ehe sich ihre Wurzeln vereinigen. Der von der Ursprungsstelle bis zur dura mater reichende Theil jedes Nervenstammes wird von einer durchsichtigen Scheide locker überzogen, welche eine Fortsetzung der arachnoidea ist. An der Oeffnung der dura mater, durch welche jede von beiden Nervenwurzeln einzeln heraustritt, verlässt diese Scheide den

Nervenstamm und geht in den glatten Ueberzug über, welcher die innere Oberfläche der dura mater austapezirt.

Kein einziger Rückenmarknerv hat, wie das bei allen Gehirnnerven der Fall ist, eine Richtung nach vorn. Alle Rückenmarknerven, welche mit hinteren und vorderen Wurzeln entspringen, haben an ihrer hinteren Wurzel einen länglichen, harten, grauen *Spinalknoten*, *ganglion spinale*, der bei den meisten Nerven im Ausgange derselben durch die Intervertebrallöcher liegt. Nur bei den Kreuznerven liegt er noch innerhalb des Wirbelcanals, bei allen aber befindet er sich in einer canalförmigen Verlängerung der dura mater. Die vordere Wurzel läuft in einer Rinne des Knoten hin, ist an ihn angewachsen, vermischt sich aber erst am äusseren Ende desselben mit dessen Fäden. Von hier an erhält auch der Nerv erst eine äussere dicht anliegende Scheide, die theils eine Fortsetzung der fibrösen dura mater, theils von zelliger Beschaffenheit ist, dahingegen die einzelnen Fäden ihr Neurilem schon an der Oberfläche des Rückenmarks von der pia mater bekommen. Die ganglia spinalia der dickeren Nerven, die zu den Brust- und Bauchgliedern gelangen, sind grösser als die der dünnern Nerven. An den mit einfachen Wurzeln entspringenden Nerven sind sie nicht deutlich oder fehlen ganz. Die Zahl der Bündel oder Wurzeln ist auf beiden Seiten und bei verschiedenen Menschen nicht dieselbe.

## *Das Gehirn, cerebrum.*

Das Gehirn lässt sich nach dem Ansehen seiner Oberfläche in 3 Abtheilungen theilen, 1) in das *grosse Gehirn*, *cerebrum*, das sich durch gewundene, $\frac{1}{2}$ bis über einen ganzen Zoll tiefe Furchen auszeichnet, zwischen welchen *breite*, darmähnlich gewundene *Windungen*, *gyri*, liegen, die an beiden Hälften des Gehirns und bei verschiedenen Menschen nicht dieselben sind. Die Oberfläche desselben ist mit einer 1 Linie bis $1\frac{1}{2}$ Linien dicken Lage *grauer Substanz*, *substantia corticalis*, überzogen; 2) in das *kleine Gehirn*, *cerebellum*, das durch viele tiefe queere Einschnitte

in Lappen getheilt ist, die selbst wieder durch weniger tiefe Einschnitte in eine *Menge schmaler, queerer, ziemlich paralleler Windungen* verwandelt werden. Auch die Oberfläche des kleinen Gehirns wird von einer $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Linie dicken Lage grauer Substanz überzogen. Bei dem grossen und kleinen Gehirne scheinen diese Furchen und Windungen dazu zu dienen, eine recht grosse Oberfläche zu bilden, in welcher die graue Substanz mit der weissen in Berührung ist. Das kleine Gehirn liegt unter dem hinteren Theile des grossen, mit dem es nur durch die *Vierhügel* und durch die *Brücke* in Verbindung steht. 3) in die *Verbindungstheile*, durch welche das Rückenmark mit dem grossen und kleinen Gehirne, ferner diese beiden Abtheilungen des Gehirns unter sich und endlich jede Hälfte dieser Theile mit der andern Hälfte vereinigt werden, und von welchem fast alle Gehirnnerven entspringen. Sie haben keine Windungen und bestehen theils aus weissen Fasern, theils aus grauer gleichförmiger Substanz.

Das ganze Gehirn ist ein Oval, das vorn etwas schmäler als hinten, beträchtlich weniger hoch als breit, und also von unten nach aufwärts zusammengedrückt ist. Eine an manchen Stellen fast 2 Zoll tiefe obere Spalte theilt das grosse Gehirn von obenher und von vorn, und das kleine Gehirn von hinten her und von unten in 2 Seitenhälften, zwischen welche eine nicht ganz so hohe Falte der harten Hirnhaut, *falx cerebri* und *falx cerebelli* liegt. Eine noch viel breitere, horizontale, vom tentorium cerebelli ausgefüllte Spalte, die sich hinten und unten mit der vorigen kreuzt, trennt das grosse Gehirn vom kleinen. Die *untere* Oberfläche des Gehirns passt in die Erhabenheiten und Vertiefungen des Schedels. Die erhabenste Schedelgrube nimmt den vorderen Lappen des grossen Gehirns auf, der am wenigsten nach unten hervorragt, die tiefen Seitentheile der mittleren Schedelgrube nehmen die 2 sehr weit herabragenden vorderen Enden des *hinteren Hirnlappens* jeder Seite auf, und der vom kleinen Flügel gebildete scharfe Vorsprung, der noch durch eine Falte der dura mater vergrössert wird, legt sich in die fossa Syl-

vii, einen ziemlich tiefen queeren Einschnitt zwischen diesen 2 Hirnlappen, hinein. Das kleine Gehirn liegt in der hinteren Schedelgrube unter dem tentorium verborgen, vor ihm steigt aus dem Hinterhauptloche an dem Mittelstücke des unpaaren os basilare der unpaare *Verbindungstheil* herauf.

## *Die Verbindungstheile des Rückenmarks und Gehirns.*

Zu den *Verbindungstheilen* sind folgende Stücke zu rechnen: 1) das *verlängerte Mark*, *medulla oblongata*, 2) die *Brücke*, *pons Varolii*, 3) die *Hirnschenkel*, *crura cerebri*, 4) die *Vierhügel*, *corpora quadrigemina*, 5) der *graue Hügel*, *tuber cinereum*, 6) der *Balken*, *corpus callosum*, 7) die *Commissuren*, *commissurae*.

1) Das *verlängerte Mark*, *medulla oblongata*, die Fortsetzung des Rückenmarkes innerhalb des Schedels, hat noch ziemlich die Form des Rückenmarks. Es besitzt eine vordere und hintere Spalte, aber im Innern nicht jene graue und weisse Commissur. Es schwillt nach oben zu an und ist an seiner Oberfläche deutlich in 6, grossentheils aus Längenfasern bestehende, Erhabenheiten oder Bündel getheilt. Man unterscheidet nämlich 2 *hintere Erhabenheiten*, *corpora restiformia*, die zu beiden Seiten der hinteren Spalte liegen, welche sich hier dadurch erweitert, dass die corpora restiformia auseinander weichen und in das kleine Gehirn treten, ferner 2 *mittlere* und 2 *vordere* Erhabenheiten oder Bündel, die zu dem grossen Gehirne in die Höhe steigen. Die *mittleren* Erhabenheiten, die *Oliven*, *corpora olivaria*, sind längliche ovale, an der Seite liegende Hügel, die in ihrer Mitte einen von einer gezackten grauen Schicht umgebenen Kern haben. Von ihrer inneren Seite gehen Bündel nach der Grundfläche der Vierhügel und zu dem grossen Gehirne hin. Man nennt sie die *Schleife*. Die 2 *vorderen* Bündel, die Pyramiden, *corpora pyramidalia*, liegen neben der vorderen Spalte und setzen sich in die Hirnschenkel fort. Ausserdem liegen noch 2 schmale Bündelchen neben der hinteren Rückenmarkspalte am verlängerten Marke. Sie endi-

gen sich aber an der Stelle, wo die corpora restiformia aus einander weichen, mit einer kleinen Anschwellung.

2) *Pons Varolii, die Brücke oder der Hirnknoten*, eine ungefähr einen Zoll breite, aus markigen Queerfasern bestehende Binde, welche aus der einen Seitenhälfte des kleinen Gehirns hervorkommt und bogenförmig zu der andern Seitenhälfte hinübergeht. Die Brücke legt sich mit ihrer convexen Oberfläche hinter und unter dem processus clinoideus posterior an, und schliesst mit dem kleinen Gehirne zusammen einen Ring, durch welchen die Fortsetzung der Pyramiden und Oliven zum grossen Gehirne in die Höhe steigt. Zum Theil kreuzen und durchflechten sich die innern Queerfasern der Brücke und die Längenfasern der Pyramiden, und zwischen ihnen ist graue Substanz eingestreuet. An ihrer vorderen Seite hat die Brücke einen Eindruck, in dem die arteria basilaris liegt. Da die Brücke nebst der ihre concave Oberfläche ausfüllenden Fortsetzung der Pyramiden und Oliven, die Spalte in dem unteren und vorderen Theile des Mittelstücks des kleinen Gehirns bedeckt, so wird diese Spalte dadurch in eine ziemlich verschlossene Höhle, die 4te Hirnhöhle, verwandelt, die zwischen den 2 corporibus restiformibus und dem Mittelstücke des kleinen Gehirns ihren Eingang hat. Dieser Eingang ist von einer Lamelle grauer Substanz, welche die pia mater an dieser Stelle überzieht, von der arachnoidea und pia mater selbst und von den beiden kleinen von der pia mater gebildeten plexus choroidei verschlossen. Auf dem von der Brücke gebildeten Boden der 4ten Hirnhöhle sind einige weisse und graue queere Streifen oder Leistchen sichtbar.

3) *Crura cerebri, Hirnschenkel.* Nachdem die verschmolzene Fortsetzung beider Pyramiden durch den von der Brücke und dem kleinen Gehirne gebildeten Ring durchgegangen ist, kommen sie oben und vorn in der Gestalt zweier viel dickerer, aus Längenfasern bestehender, allmählig auseinander weichender, Bündel zum Vorschein, die zu dem grossen Gehirn in die Höhe steigen. Jedes dieser Bündel

dringt in die platte Oberfläche, die sich beide Hemisphären des grossen Gehirns einander zukehren, ein. Sie sind an der unteren Oberfläche durch eine Spalte von einander geschieden, die sich nach vorn erweitert. Diese Spalte geht indessen nicht zwischen ihnen durch, sondern wird oben durch graue Substanz ausgefüllt, durch welche beide Hirnschenkel untereinander zusammenhängen. In ihrem Inneren enthalten die Hirnschenkel ein wenig schwärzlich graue Substanz.

4) *Corpora quadrigemina*, *die Vierhügel*, ragen an der hinteren und oberen Oberfläche der Hirnschenkel nach hinten in die Höhe, nehmen die Fortsetzung der Oliven und die oberen Bündel des kleinen Gehirns auf, hängen mit den Sehhügeln zusammen und vermitteln dadurch die Verbindung des kleinen Gehirns mit dem grossen. Die 2 hinteren heissen *testes*, die 2 vorderen *nates*. Auf ihnen ruht die am Sehhügel hängende *Zirbel*, *glandula pinealis*.

5) *Tuber cinereum*. Die 2 Seitenhälften oder Hemisphären des grossen Gehirns sind nicht nur an ihrer oberen Oberfläche durch eine obere Spalte, sondern auch grossentheils in ihrem Innern durch eine untere Spalte getrennt. Diese untere Spalte wird aber auf der Grundfläche des Gehirns durch die Hirnschenkel verdeckt und vor dem Hirnschenkel durch einen über dem Türkensattel liegenden grauen Hügel, *tuber cinereum*, geschlossen, an welchem der *Trichter*, *infundibulum*, herabhängt, der sich in dem aus 2 Lappen bestehenden *Hirnanhange*, *glandula pituitaria*, endigt. An der hinteren Seite des grauen Hügels bemerkt man 2 runde und weisse *corpora mammillaria* oder *candicantia*, vor ihnen die Durchkreuzung der Sehnerven, *chiasma nervorum opticorum*. Weil nun also die untere Spalte, welche die Hemisphären des grossen Gehirns trennt, von allen diesen Theilen von unten her bedeckt und geschlossen wird, so wird sie in eine ziemlich geschlossene Höhle, die 3te Hirnhöhle verwandelt, deren Boden der Hirnschenkel und das tuber cinereum ist.

6) Der *Balken*, *corpus callosum.* Die durch eine Spalte geschiedenen 2 Seitenhälften oder Hemisphären des grossen Gehirns werden aber nicht nur an ihrer *unteren* Seite durch die crura und das tuber cinereum untereinander verbunden, sondern auch auf dem Boden der sehr tiefen *oberen* Spalte des grossen Gehirns liegt eine aus weissen Queerfasern bestehende dicke Binde, der *Balken*, die fast aus der Mitte der einen Hemisphäre in die Mitte der andern herübergeht, und von hinten nach vorn ungefähr halb so breit ist, als der Abstand des hintersten Theiles des grossen Gehirns vom vordersten beträgt. Das vordere Ende dieser Binde liegt der vorderen Spitze der Hemisphären näher, als das hintere der hinteren Spitze. Vorn beugt sich der Balken um, das *Knie des Balkens*, und geht in die vor dem Sehhügel liegende graue Substanz über, die eine Fortsetzung des tuber cinereum ist. Daher ist der Zwischenraum zwischen den Hemisphären, der von unten durch die crura und das tuber cinereum geschlossen, von oben durch den Balken bedeckt ist, nach vorn zu nicht offen, sondern durch die vordere Umbeugung des Balkens, das Knie, die mit der grauen Substanz auf der unteren Oberfläche des Gehirns zusammenstösst, geschlossen. Wohl aber ist dieser Zwischenraum nach hinten offen, denn hinten endigt sich der Balken mit einem dicken, freien Rande, der zwar auf den Vierhügeln aufliegt, mit ihnen aber nicht durch Hirnsubstanz verwachsen ist, so dass sich zwischen dem Balken und den Vierhügeln der grosse Eingang in die Höhlen, *Ventrikel*, des grossen Gehirns befindet, durch den auch Gefässe in dieselben eintreten, der aber übrigens durch die Hirnhäute verschlossen ist.

## *Das grosse Gehirn.*

Jede Hemisphäre des grossen Gehirns kann, wenn man vorher den freien Theil des Balkens abgeschnitten hat, mit dem Hute eines Pilzes verglichen werden. Jede Hemisphäre ist nämlich eine Masse, deren Ränder an der inneren Seite gegen einander umgebogen sind. Sie hat eine äussere con-

vexe, und eine der Hirnhöhle zugekehrte concave Oberfläche. Ziemlich auf der Mitte der weissen concaven Oberfläche pflanzt sich der Hirnschenkel ungefähr so in das Gehirn ein, wie der Stiel eines Pilzes in den Hut desselben. Dabei umgeben die umgebogenen Ränder der Hemisphäre den hinzutretenden Hirnschenkel sehr eng. Die *äussere Oberfläche* der Hemisphären ist durch die oben beschriebenen Windungen des Gehirns ausgezeichnet und von grauer Substanz überzogen. Die *concave* der Hirnhöhle zugekehrte *Oberfläche* derselben hat keine Windungen und ist grossentheils weiss, sie umschliesst die Seitenventrikel des Gehirns.

*Der Sehhügel, thalamus nervi optici* und *der gestreifte Körper, corpus striatum.* Die mit Windungen versehene Oberfläche der Hemisphären ist theils nach aussen, theils nach der Grundfläche des Schedels, theils nach der andern Hemisphäre hingekehrt. An dieser letzteren Stelle ist sie abgeplattet. Beugt man die Ränder der Hemisphären des grossen Gehirns, durch welche die mit Windungen versehene graue und die derselben ermangelnde weisse Oberfläche des grossen Gehirns an einander gränzen, aus einander, so sieht man, wie der Hirnschenkel auf dieser letzteren Oberfläche nicht weit von der Mitte in jede Hemisphäre eindringt. Auf der weissen concaven Oberfläche jeder Hemisphäre befindet sich nämlich ein doppelter Hügel, von welchen der eine, der *Sehhügel, thalamus nervi optici,* äusserlich weiss und oval ist und mehr nach unten liegt, der andere aber, der *gestreifte Körper, corpus striatum,* grau und gebogen ist. Der gestreifte Körper liegt dicht unter dem vorderen Theile des Balkens und umgiebt mit seinem vorderen keulenförmigen Ende den vorderen Theil des thalamus von obenher und wird durch eine durchsichtige wulstige Linie, *taenia,* von ihm getrennt. In den unteren hinteren Theil des thalamus jeder Seite tritt der heraufsteigende Hirnschenkel ungefähr wie der Stiel in die Frucht ein. Daher hat er auch den Namen *pedunculus cerebri* bekommen. An seiner hinteren Seite treten auch mit ihm die Fasern der Vierhügel mit ein. Alle diese Mark-

bündel spalten sich im thalamus strahlenförmig, haben graue Substanz zwischen sich, gehen zum Theil durch das corpus striatum hindurch, zum Theil unmittelbar strahlenförmig in das Mark der Hemisphäre des Gehirns, bis zu den Windungen über. Daher wechselt graue und weisse Masse im thalamus und corpus striatum ab und giebt ihnen innerlich ein gestreiftes Ansehen.

Die *dritte Hirnhöhle*, *ventriculus tertius* und der *Seitenventrikel*, *ventriculus lateralis.* Der Raum zwischen den 2 inneren Seitenflächen, die die thalami beider Hemisphären einander zukehren, ist die *3te Hirnhöhle.* Der Raum an dem gestreiften Körper und an der oberen, hinteren und unteren Oberfläche des thalamus, der von den etwas umgebogenen benachbarten Hirntheilen jeder Seite bedeckt wird, ist der *Seitenventrikel*, *ventriculus lateralis*, dessen Form man mit einem 2 vergleicht.

Der Seitenventrikel ist also eine in jeder Hemisphäre befindliche Höhle, die den thalamus von seiner oberen, hinteren und unteren Seite umgiebt. Der Theil desselben, der sich zwischen der obern Seite des Sehhügels, der oberen des corpus striatum und dem corpus callosum, das diese beiden Hügel bedeckt, befindet, heisst *cornu anterius*, *vorderes Horn*, der, welcher sich hinter dem thalamus befindet, und von einer grossen im hinteren Hirnlappen sich befindenden Einbeugung gebildet wird, heisst *hinteres Horn*, *cornu posterius*, der, welcher sich zwischen der unteren Seite des Sehhügels und den sie verdeckenden Hirnwindungen des unteren Theiles des Gehirns befindet, heisst *unteres Horn*, *cornu inferius.*

*Septum pellucidum*, *die Scheidewand*, *fornix*, *der Bogen*, und *pes hippocampi major*, *der grosse Seepferdefuss.* Das vordere Horn des Seitenventrikels würde mit dem der anderen Seite unter dem Balken zu einer einzigen ungetheilten Höhle zusammenfliessen, hienge nicht von der Mittellinie der unteren Oberfläche des Balkens eine aus 2 Blättern gebildete Scheidewand, *septum pellucidum*, senk-

recht herab, die vorn breit ist und den Raum zwischen dem Knie des Balkens ausfüllt, hinten schmal und spitz zuläuft. Hierzu kommt, dass von jedem corpus mammillare am tuber cinereum ein aus Längenfasern bestehender Markbogen, *fornix*, in die Höhe steigt, sich wie ein Saum an den unteren Rand des septum pellucidum fest anlegt, sich mit dem der andern Seite vereinigt, die zwischen beiden thalamis befindliche Spalte (die dritte Hirnhöhle) deckt und sich an der Grenze, wo die obere, hintere und untere Oberfläche des thalamus an die innere Seitenfläche desselben grenzt, um den thalamus herumwindet und an ihm angeklebt ist. Wo das septum pellucidum aufhört, schliesst sich der fornix an den Balken an und hilft dadurch das hintere Horn verschliessen. An der unteren Seite des thalamus verwächst er mit einer gebogenen weissen nach innen gekehrten Hirnwindung, die in das untere Horn des Seitenventrikels hineinragt, mit dem *pes hippocampi major*, heftet diese an den thalamus und schliesst dadurch das untere Horn. Im unteren Horne erhält der fornix den Namen *fimbria*. Man unterscheidet also 2 *crura anteriora fornicis*, das Mittelstück des *fornix* und 2 *crura posteriora* desselben, die in das hintere und untere Horn des Seitenventrikels übergehen. Der Fornix ist wie gesagt in dem grössten Theile seiner Länge an dem thalamus vermittelst der pia mater angewachsen. Nur zwischen dem vorderen Theile des fornix und den Sehhügeln bleibt eine kleine Oeffnung, *foramen Monroi*, durch die das in jedem Seitenventrikel enthaltene Wasser, *liquor ventriculorum cerebri*, aus dem einen in den andern herüberfliessen kann.

*Commissura anterior*, *die vordere Commissur*, *commissura posterior*, *die hintere Commissur*, *commissura mollis*, *die weiche oder graue Commissur und plexus choroideus*, *das Adernetz*. Die innere Seitenfläche jedes thalamus macht die Seitenwand des 3ten Ventrikels aus, während der fornix und der unter dem fornix gelegene *plexus choroideus medius* dessen Decke bildet. Der plexus choroideus medius tritt nämlich zur Oeffnung der

Ventrikel des grossen Gehirns unter dem hinteren Rande des corpus callosum herein, läuft unter dem fornix vorwärts und geht durch das foramen Monroi in 2 Theile getheilt zu jedem Seitenventrikel über. Ungefähr in der Mitte zwischen den beiden thalamis liegt etwas graue Substanz, die sie unter einander vereinigt, *commissura mollis*, vor ihnen und zwar dicht vor den vorderen Schenkeln des fornix befindet sich die weisse, *commissura anterior*, die wie ein Rabenfederkiel dick und rund ist und aus der Mitte einer Hemisphäre in die Mitte der andern dringt; hinter den thalamis, dicht vor den Vierhügeln befindet sich die *commissura posterior*. Vom oberen Rande der inneren Oberfläche des thalamus entspringt auf jeder Seite ein *pedunculus glandulae pinealis*, der sich über den Vierhügeln und unter dem hinteren Rande des Balken mit dem anderen in einem Bogen vereinigt, an dem die graue, weiche *glandula pinealis* hängt, die auf den Vierhügeln ruht. In ihr und an den pedunculis ist der Hirnsand, *acervulus*, befindlich. Unter der hinteren Commissur öffnet sich ein Gang, *aquaeductus Sylvii*, der aus der 3ten Hirnhöhle in die 4te führt und unter den Vierhügeln und über den Hirnschenkeln nach hinten geht. Der Boden der 3ten Hirnhöhle geht in die Höhle des Trichters über, *aditus ad infundibulum*.

## *Das kleine Gehirn, cerebellum.*

Es ist der grösste unpaare Theil des Nervensystems. Eine Furche in der Mitte seiner hinteren, unteren und vorderen Seite macht, dass man 2 rundliche, von oben nach unten etwas plattgedrückte Seitentheile, *hemisphaeria*, von dem schmalen Mittelstücke, dem *Wurme*, *vermis*, unterscheiden kann. Die Seitentheile sind indessen durch diese Furche von einander nicht so vollkommen getrennt, wie die Hemisphären des grossen Gehirns und die Seitentheile des Rükkenmarks. Denn das Mittelstück des kleinen Gehirns ist so gross, und der Bau desselben dem der Hemisphären so entsprechend, dass man das Ganze als einen einzigen unpaaren

Theil ansehen muss. An der oberen Seite desselben ist nicht einmal eine deutliche mittlere Furche vorhanden.

Eine sehr *tiefe horizontale Queerfurche* theilt die Hemisphären in eine obere und untere Hälfte. Auch das Mittelstück oder der Wurm wird durch eine solche Furche, die aber nicht genau die Fortsetzung der vorigen ist, in einen oberen und unteren Wurm getheilt. In jener Furche der Hemisphären endigen sich vorn die schmalen Windungen der oberen und unteren Hälfte der Hemisphären, und aus ihr tritt daselbst nach unten in queerer Richtung ein fasriger Markschenkel, *processus cerebelli ad pontem* hervor und geht in einem Bogen queer von der grossen Queerspalte der einen Hemisphäre zu der der andern ununterbrochen hinüber, und bildet die schon oben erwähnte *Brücke, pons Varolii.* Das kleine Gehirn und dieser Bogen machen zusammen einen Ring aus, durch den die Pyramiden und Oliven des verlängerten Markes zum grossen Gehirne emporsteigen. Dieser Markbogen verbindet die Seitentheile des kleinen Gehirns untereinander, und je grösser sie daher sind, desto breiter und dicker ist die Brücke und bei gewissen Thieren, deren kleines Gehirn keine Seitentheile hat, fehlt sie ganz. Beim Menschen ist sie vorzüglich gross. Die Fortsetzung der Pyramiden und Oliven, die den Bogen der Brücke ausfüllt, bildet den Boden der 4ten Hirnhöhle. Von hinten und unten treten die *corpora restiformia* oder *processus cerebelli ad medullam oblongatam* in die Hemisphären des kleinen Gehirns hinauf, und verbinden das verlängerte Mark, und also auch das Rückenmark mit dem kleinen Gehirne. Sie sind der untere Theil der Seitenwand der 4ten Hirnhöhle. Nach vorn gehen 2 markige Schenkel zwischen dem oberen und unteren Wurme und den Hemisphären hervor und bis zu den Vierhügeln empor, *processus cerebelli ad corpora quadrigemina,* und von da in die thalamos hinein. Diese Schenkel verbinden also das kleine Gehirn mit dem grossen. Sie bilden den oberen Theil der Seitenwände der 4ten Hirnhöhle, und werden durch eine inwendig weisse, aussen graue, dünne Lage

Gehirnsubstanz, *valvula cerebelli anterior*, unter einander verbunden. Diese Lage hat queere Furchen und Erhabenheiten, die denen an der Oberfläche des kleinen Gehirns ähnlich, aber viel einfacher sind, und als eine Fortsetzung derselben betrachtet werden müssen. Sie bildet den vorderen Theil des Dachs der 4ten Hirnhöhle, und hängt mit dem Anfange des oberen Wurms zusammen. Am Anfang des unteren Wurms ist eine weisse Markhaut queer von einer Hemisphäre zur andern herübergespannt, welche *valvula cerebelli posterior* heisst, und den unteren Theil des Dachs der 4ten Hirnhöhle ausmacht. Zwischen beiden liegt die nach innen gekehrte Oberfläche des Mittelstücks des kleinen Gehirns, die keine Windungen hat, sondern weiss und glatt ist und eine zugespitzte, in das Mittelstück eindringende, Höhle bildet. Sie macht den mittleren Theil der 4ten Hirnhöhle aus.

Im Marke der Hemisphären befindet sich nach vorn ein von einer grauen gezackten Linie umgebener Kern, *corpus ciliare*. Die Markmasse des kleinen Gehirns ist durch Einschnitte, die sich an ihrer Oberfläche befinden, in Lappen, Läppchen und Blättchen getheilt, die am Wurme und an den Hemisphären der Gestalt und Zahl nach nicht ganz übereinstimmen. Man unterscheidet nach Reil, wenn man die Lappen vom vorderen, oberen Rande der Hemisphären hinten herum bis zum vorderen unteren Rande hin zählt, folgende Lappen: den *vierseitigen*, den *hinteren oberen* Lappen, von ihm durch die tiefe horizontale Queerfurche geschieden den *hinteren unteren*, den *zarten*, den *zweibäuchigen* Lappen und die *Mandeln;* ausser diesen sitzt noch auf jedem processus cerebelli ad pontem eine *Flocke* auf. Jeder Lappen besteht aus Markfasern, die nach der Oberfläche des kleinen Gehirns zu divergiren, und eine Fortsetzung der 6 Markbündel sind, die inander am Kerne des kleinen Gehirns zum Theil kreuzen. Die Oberfläche der Lappen, Läppchen und Blättchen ist von einer Lage grauer Substanz überzogen. Daher sieht man auf der senkrechten Durchschnittsfläche des Wurms eine Figur, die man den *Lebensbaum*, *arbor vitae*, nennt. Der Le-

bensbaum hat einen senkrecht stehenden vorderen, und einen liegenden hinteren Zweig. Der *liegende* Zweig ist der Durchschnitt des unteren Wurms, der von vorn nach hinten 4 Lappen hat, nämlich das *Knötchen*, den *Zapfen*, die *Pyramide* und einen 4ten, der die *Queerbänder* und *Queercommissur* für solche Windungen der Hemisphären enthält, die sowohl über als unter der tiefen Queerfurche liegen, so dass also die tiefe Queerfurche der Hemisphären auf diesen 4ten Lappen des Wurms stösst. Der *stehende* Zweig ist der Durchschnitt des *oberen Wurms*, der aus 2 Lappen besteht. Von dem Knötchen zu den 2 Flocken geht jene dünne Markhaut, die *valvula cerebelli posterior*, die den unteren Theil der Decke der 4ten Hirnhöhle bilden hilft und die schon erwähnt worden ist. Durch sie geht die äussere Oberfläche des kleinen Gehirns in die innere, der vierten Hirnhöhle zugekehrte, Oberfläche ununterbrochen über.

Die Hemisphären des grossen Gehirns sind eine Ausbreitung der Markfasern der Pyramiden und Oliven, die als Hirnschenkel eintreten, durch die graue Substanz des thalamus und corpus striatum jeder Seite hindurch gehen, sich zur Oberfläche der Windungen strahlenförmig verbreiten und daselbst von grauer Substanz überzogen werden. Theils von der Oberfläche der Windungen, theils vielleicht als eine Fortsetzung der vorigen, fangen die Fasern des Balkens und der weissen Commissuren des grossen Gehirns an, durchkreuzen dieselben in queerer Richtung und vereinigen beide Hemisphären.

Die Hemisphären und das Mittelstück des kleinen Gehirns sind eine Ausbreitung der Markfasern der corpora restiformia, die zum Theil durch die graue Substanz des corpus ciliare hindurchgehen, sich bis zu allen Theilen der Oberfläche des kleinen Gehirns erstrecken und daselbst von grauer Substanz überzogen werden. Von der Oberfläche der Windungen des kleinen Gehirns fangen die Fasern des *processus cerebelli ad pontem* an, die in queerer Richtung die vorigen zu durchkreuzen scheinen und beide Hemisphären durch die Brücke vereinigen. Aus dem Mittelstücke gehen die proces-

sus cerebelli ad corpora quadrigemina zu den Vierhügeln und von da zu den thalamis, die das kleine Gehirn mit dem grossen in Verbindung setzen.

## *Zergliederung des Gehirns von oben.*

Man öffnet die dura mater von vorn bis hinten zu beiden Seiten neben der Mittellinie, beugt die Hemisphären des grossen Gehirns aus einander, schneidet die von der dura mater gebildete falx cerebri vorn in der Hirnspalte durch, trennt die kleinen, weissen, körnigen Körperchen, *glandulas Pachioni*, durch welche die dura mater bei Erwachsenen, nicht aber bei Kindern, hier und da mit der pia mater zusammenhängt, löst dann auch die falx cerebri vom Gehirne los und schlägt sie rückwärts, sieht dann im Grunde der oberen Hirnspalte die queere Markbinde des *Balkens*, *corpus callosum*, seine queeren Fasern, die in der Mitte durch eine Längenlinie, die *Nath*, *raphe*, unterbrochen werden, seinen vorderen Umschlag, das *Knie*, der zur grauen Substanz auf der Grundfläche des Gehirns heruntergeht, seinen dicken hinteren freien Rand, der weiter von der hinteren Spitze des Gehirns entfernt liegt als das Knie von der vorderen, endlich die gewölbte Oberfläche desselben. Einige Linien über dem Balken schneidet man jede Hemisphäre des grossen Gehirns horizontal durch und sieht dann den grössten Markdurchschnitt des grossen Gehirns. Hierauf öffnet man einige Linien neben der Stelle, wo der Balken in die Hemisphären eintritt, der Länge nach das vordere Horn jedes der 2 Seitenventrikel, dessen Decke der Balken ist, sieht an seiner äusseren Seitenwand das vorn keulenförmige graue *corpus striatum*, das hinten spitz ausläuft. Vorn liegt es nahe an dem anderen, hinten dagegen weit von ihm entfernt. Hinter und unter ihm befindet sich der weisse, ovale Sehhügel, *thalamus nervorum opticorum*, der auch vorn dem anderen näher ist, hinten weiter von ihm absteht und zum Theil den Boden des vorderen Horns des Seitenventrikels bildet. Auf der Grenze zwischen dem thalamus und dem corpus striatum jeder Seite sieht man einen

durchsichtigen Streifen, die *taenia*. Auf dem thalamus liegt der *plexus choroideus* des Seitenventrikels. Nun zieht man den Balken ein Wenig in die Höhe, sieht das dünne septum pellucidum zwischen beiden Seitenventrikeln senkrecht herabhängen, das aus 2 Blättern besteht, zwischen denen eine kleine Höhle, *ventriculus septi pellucidi*, sich befindet. An seinem unteren Rande bemerkt man den *fornix* wie einen Saum des septum, der auf der Spalte zwischen beiden thalamis liegt. Die *Monroische Oeffnung* geht unter seinem vorderen Theile aus einem Seitenventrikel in den anderen und aus beiden in den 3ten. Man schneidet hierauf das Knie des Balkens und die vorderen Schenkel des fornix durch, schlägt beide nach rückwärts, sieht nun die untere Oberfläche des Balkens und den an ihr angewachsenen fornix, so wie den *plexus choroideus* der 3ten Hirnhöhle, der auf der Spalte zwischen beiden thalamis liegt, wohin er unter dem hinteren Rande des Balkens hereingekommen ist.

Man öffnet nun die Decke des hinteren Horns, sieht einige Furchen und Falten an der Wand desselben, *calcar avis* oder *pes hippocampi minor*. Man öffnet dann die äussere Wand des unteren Horns, sieht wie sich der hintere Schenkel des fornix um den Sehhügel herum nach abwärts in dieses Horn begiebt und mit dem weissen, gekrümmten, auf dem Boden des unteren Horns gelegenen Wulste, *pes hippocampi major*, verwächst, als dessen Saum, *fimbria*, er nun angesehen wird, und den er an den Sehhügel anheftet; ferner den *plexus choroideus*, der die Verbindung der fimbria mit dem Sehhügel bewirkt und da, wo er sich in das untere Horn herum beugt, eine Anschwellung enthält. Zwischen den aus einander gebogenen Sehhügeln sieht man *die 3te Hirnhöhle*, in ihr in der Mitte die graue *commissura mollis*, vorn vor den abgeschnittenen vorderen Schenkeln des fornix die weisse *commissura anterior*, hinten vor den Vierhügeln die weisse *commissura posterior*, unter ihr den *aditus ad aquaeductum Sylvii*, auf dem Boden der 3ten Hirnhöhle den *aditus ad infundibulum.* Nun nimmt man zwischen dem grossen und

kleinen Gehirn das tentorium cerebelli weg, sieht unter dem hinteren Rande des Balkens zwischen den hinteren Spitzen der Sehhügel, die schief nach hinten und aufwärts gerichteten *corpora quadrigemina*, auf ihnen die *glandula pinealis* an ihren *pedunculis* hängen, die von den thalamis ausgehen. Von den Vierhügeln zu dem kleinen Gehirne erstrecken sich die *processus cerebelli ad corpora quadrigemina*, die von oben durch die *valvula cerebelli anterior* gedeckt werden, diese schneidet man auf und öffnet so die 4te Hirnhöhle. Nun nimmt man das Gehirn heraus und betrachtet seine Grundfläche und das kleine Gehirn.

## *Entwickelung des Gehirns und Rückenmarks.*

Die *Höhlen des Gehirns und Rückenmarks* sind bei zweimonatlichen und bei noch jüngeren Embryonen sehr klein, nicht nur an sich selbst, sondern auch im Verhältnisse zur Gehirnsubstanz, in welcher sie eingeschlossen sind. Bei den etwas älteren Embryonen nehmen sie aber sehr an Grösse zu. Das Rückenmark ist im 2ten Monate eine Röhre, welche eine durchsichtige Flüssigkeit enthält. Noch bis gegen die Zeit der Geburt schliesst das Rückenmark seiner ganzen Länge nach einen in seiner Mitte befindlichen Canal ein. Die 4 Hirnhöhlen hängen bei kleinen Embryonen viel unmittelbarer unter einander zusammen als später. Noch beim 5monatlichen Embryo bedecken die sehr grossen corpora quadrigemina, die aber wie eine gefaltete Haut erscheinen, statt des engen aquaeductus Sylvii, eine weite Höhle, welche eine Fortsezzung der vierten Hirnhöhle ist und sich selbst in die dritte Hirnhöhle fortsetzt. Die 2 Seitenventrikel werden erst spät von einander und von dem 3ten Ventrikel getrennt, bis zum 5ten Monat erstreckt sich eine Verlängerung derselben bis in den Geruchsnerven. In den letzten Monaten des Embryolebens nehmen aber die Hirnhöhlen wieder in dem Verhältnisse an Grösse ab, als sich viele Hirntheile vergrössern, und der Zweck, warum die Hirnhöhlen zu einer gewissen Zeit so sehr gross sind, scheint eben darinne zu bestehen, dass Raum für

die nach innen wachsenden Hirntheile vorhanden sei. Wenn das Wachsthum des Gehirns vollendet ist, so stossen die Hirntheile, welche die Hirnhöhlen begrenzen, an einander.

Das Gehirn unterscheidet sich in seinem Baue anfangs sehr wenig vom Rückenmarke. Es ist nämlich wie dieses eine von Nervensubstanz gebildete Röhre, und eine ununterbrochene Fortsetzung desselben. Der Theil der Röhre, welcher das Gehirn darstellt, macht mehrere Beugungen. Die erste Beugung, aus welcher später das verlängerte Mark entsteht, kehrt ihre convexe Seite abwärts, die zweite, die sich später in die Vierhügel verwandelt, (denn vom kleinen Gehirne ist anfangs noch nichts sichtbar) kehrt ihre convexe Seite aufwärts, die dritte, an welcher sich die Sehhügel und gestreiften Körper entwickeln, wendet ihre convexe Oberfläche wieder abwärts, und neben und vor dieser Krümmung liegen frühzeitig ein Paar kleine Blasen oder Hirnzellen, welche die ersten Anfänge der Hemisphären sind. An der beschriebenen Röhre entstehen nun die einzelnen Hirntheile dadurch, dass die Wände der Röhre an manchen Stellen durch Wachsthum dicker und ausgedehnter werden, während sie an andern Stellen dünn bleiben. An der Stelle, wo das verlängerte Mark gebildet wird, wird die untere Hälfte der Röhre dick, und die obere bleibt dünn, und verwandelt sich nach und nach in die Haut, welche die vierte Hirnhöhle hinten bedeckt, in das hintere Marksegel und in den plexus choroideus des vierten Ventrikels. Da, wo die Brücke und das kleine Gehirn entsteht, wird sowohl die untere als die obere Wand der Röhre dicker und ausgedehnter; an der Stelle, wo die Vierhügel gebildet werden, wird die obere Wand der Röhre ausgedehnter und zugleich verdicken sich die Seitenwände der Röhre und verwandeln sich in die Hirnschenkel. Zwischen dem kleinen Gehirne und den Vierhügeln bleibt die obere Wand der Röhre dünn und stellt die *valvula cerebelli posterior* dar. Die thalami und gestreiften Körper sind verdickte Stellen, die an der Seitenwand jener Röhre wachsen, die dünn bleibende untere Wand bildet an dieser Stelle den

grauen Hügel. Die Hemisphären des grossen Gehirns sind zwei blasenartige Auswüchse am vordersten Theile der genannten Röhre, der zwischen ihnen befindliche Theil, der eine Fortsetzung des grauen Hügels ist, wird später zum Balken. Der plexus choroideus, der am oberen Rande des Sehhügels, an den Vierhügeln und am hinteren Rande des Balkens angewachsen ist, und dessen Fortsetzung die Gehirnhöhlen austapezirt, ist ein verkümmerter Theil der oberen eingestülpten Wand jener aus Nervensubstanz bestehenden Röhre. Alle jene verdickten Stellen vergrössern sich nun auf eine doppelte Weise, theils durch Verdickung, theils indem in der Richtung nach aussen oder in der Richtung nach den Hirnhöhlen zu Falten hervorwachsen.

Die *Hirntheile* entwickeln sich so, dass die paaren Seitentheile des grossen Gehirns schon zu einer Zeit beträchtlich gross sind, zu welcher der Balken, der Bogen und die vordere und die hintere Commissur, welche sie vereinigen, noch sehr klein sind, nämlich im 3ten Monate. Die corpora quadrigemina sind lange Zeit viel umfänglicher als das cerebellum, aber das cerebellum entwickelt sich nachher sehr schnell und hat beim 5monatlichen Embryo schon queere Windungen, wo das grosse Gehirn noch keine Windungen besitzt Die Furchen, durch welche die Windungen entstehen, bilden sich anfangs sehr einzeln und unzusammenhängend.

Der Unterschied zwischen *weisser und grauer Substanz* entsteht erst in den letzten 2 bis 3 Monaten des Embryolebens und zwar zuerst im Rückenmarke. Noch beim Neugebornen hat man die Marksubstanz des grossen Gehirns zuweilen so grau gefunden, als die Rindensubstanz, und die Rindensubstanz weisser, als die graue des Rückenmarks, was von den sehr zahlreichen Gefässen herzurühren scheint, die zu dieser Zeit die Marksubstanz des Gehirns durchdringen, und die aus den Seitenventrikeln in der Richtung der Markfasern gegen die Peripherie laufen, und auch an andern Stellen die Richtung der Markfasern haben, während die Gefässe der Rinde wie kurze Franzen von allen Puncten der pia mater von

der Oberfläche aus in die Rinde eindringen. Ungeachtet der grauen Farbe zeigt die Hirnsubstanz, die später faserig weiss wird, sehr frühzeitig deutliche Fasern.

## *Gehirnnerven, nervi cerebrales.*

### *Ursprung der Gehirnnerven.*

Man kann, wenn man die Gehirnnerven vorzüglich nach der Zahl der Oeffnungen in der dura mater, durch die sie durchgehen, und nach der von einander getrennten Lage ihrer Stämme nach ihrem Austritte aus der Schedelhöhle zählt, 12 Paare unterscheiden. Sie entspringen nicht wie die Rückenmarknerven mit hinteren und vorderen Wurzeln, und nur einige Gehirnnerven bilden bei ihrem Ausgange aus dem Schedel Knoten. Die 6 hinteren gehen durch Oeffnungen, die sich in der hinteren Schedelgrube befinden aus dem Schedel heraus. Fast alle entspringen von dem *Verbindungstheile*, die 7 hinteren nahe bei einander hinter der Brücke.

1*stes Paar, der Geruchnerv*, ***nervus olfactorius***, entspringt mit 2 bis 3 Wurzeln aus der fossa Sylvii von der grauen Substanz, vor dem chiasma nervorum opticorum und am hinteren Theile des vorderen Hirnlappens. Er ist prismatisch, liegt in einer Furche des vorderen Hirnlappens, ist nur äusserlich von der pia mater umhüllt, ohne dass seine Fäden in einzelne neurilematische Canäle eingeschlossen sind. Er ist deswegen sehr weich, besteht aus grauer und weisser Substanz und bildet auf der lamina cibrosa ossis ethmoidei eine graue Anschwellung, *bulbus cinereus*, beim Embryo ist er bis zum 6ten Monate hohl, bei manchen Säugethieren ist er bis zur lamina cribrosa offenbar ein Theil des Gehirns, der eine mit der Höhle der Seitenventrikel zusammenhängende Höhle enthält.

2*tes Paar, der Sehnerv*, ***nervus opticus***, entspringt theils vom *corpus geniculatum*, einem an der Seite zwischen dem thalamus und den Vierhügeln liegenden kleinen Hügel, theils von den Vierhügeln und dem thalamus selbst, der des-

wegen den Namen *Sehhügel* erhalten hat, ob er gleich noch wichtiger für den sich in ihm ausbreitenden Hirnschenkel und für das grosse Gehirn ist. Daher ist der Sehhügel auch bei blinden Thieren, die keinen deutlichen Sehnerven besitzen nicht kleiner, als bei den Thieren, welche mit Sehnerven versehen sind. Der Sehnerv geht um den Hirnschenkel nach abwärts herum, bildet vor dem tuber einereum das *chiasma nervorum opticorum* und hängt auf diesem Wege mit der grauen Substanz des tuber cinereum zusammen. Seine Bündel und Fäden sind bis zu der Stelle, wo sich beide Sehnerven in der Mittellinie an der Grundfläche des Gehirns unter einander vereinigen, chiasma nervorum opticorum, nicht vom Neurilem überzogen. Im chiasma scheinen sich die inneren Bündel der Sehnerven zu durchkreuzen, und auf die entgegengesetzte Seite hinüberzugehen, während die äusseren auf ihrer Seite bleiben. Ebendaselbt bekommen die einzelnen Fäden neurilematische Hüllen. Von hier aus geht nun jeder Sehnerv durch das foramen opticum in die Augenhöhle.

*3tes Paar, der Augenmuskelnerv, nervus oculorum motorius,* entspringt auf den Hirnschenkeln, tritt aus der Spalte zwischen ihnen hervor, und geht durch die Falte der dura mater an der Seite des Türkensattels in die fissura orbitalis superior.

*4tes Paar, der Rollmuskelnerv, nervus patheticus,* entspringt von der valvula cerebelli am hinteren Rande der Vierhügel, schlägt sich um den Hirnschenkel nach abwärts und kommt an der Seite vor der Brücke zum Vorschein, hat unter allen Gehirnnerven den längsten und dünnsten ungetheilten Nervenstamm, und tritt in die Falte der dura mater neben der vorderen Spitze des Felsenbeins, und von da zur fissura orbitalis superior.

*5tes Paar, der dreiastige Nerv, nervus trigeminus,* kommt mit einer dicken und dünnen Portion an der Seite der Brücke zum Vorschein, indem er den processus cerebelli ad pontem durchbohrt. Die *dicke* Wurzel kann man bis an die Grenze des corpus olivare und restiforme der

medulla oblongata nach hinten verfolgen, die *kleine* kommt mit 2 oder mehreren Bündeln über jener zum Vorschein und lässt sich nicht so weit nach hinten verfolgen. Die dickere Wurzel schwillt bei ihrem Hervortreten aus dem Gehirne etwas an und spaltet sich deutlich in sehr zahlreiche Bündel und Fäden. Sie dringen durch eine Spalte, welche an der Stelle befindlich ist, wo das tentorium an der Spitze des Felsenbeins angewachsen ist und kommen in die mittlere Schedelgrube, wo sie unter der dura mater liegen. Hier schwillt die dicke Portion zwischen der fissura orbitalis superior, dem foramen rotundum und ovale an und bildet das *ganglion semilunare*, an dessen Bildung die kleine Portion keinen Antheil nimmt, vielmehr in einer Furche unter demselben weggeht. Die 3 Aeste des ganglion gehen durch jene 3 Oeffnungen, und die kleine Portion mit dem 3ten Aste vereinigt durch das foramen ovale aus dem Schedel.

*6tes Paar, der äussere Augenmuskelnerv, nervus abducens*, entspringt mit 2 Bündeln von der Pyramide, scheinbar auch von der Brücke. Bei Säugethieren, bei denen die Brücke schmäler ist, sieht man aber deutlich, dass er nicht von der Brücke entspringt. Er kommt aus der Spalte zwischen der Brücke und Pyramide zum Vorschein und geht schon hinter dem processus clinoideus posterior durch die harte Hirnhaut, in die mittlere Schedelgrube, und von da eben so wie das 3te und 4te Paar durch die fissura orbitalis superior in die Augenhöhle.

*7tes Paar, der Gesichtsnerv, nervus facialis* und *8tes Paar, der Gehörnerv, nervus acusticus.* Sie treten beide an der Seite des hinteren Randes der Brücke hervor. Hierbei liegt der facialis mehr nach innen. Der *facialis* entspringt an der inneren Seite des corpus olivare. Bündel desselben kommen zuweilen zwischen den Queerfasern der Brücke hervor, wahrscheinlich aber treten sie nur zwischen ihnen hindurch, denn bei den Säugethieren, bei denen die Brücke schmal ist, hängt dieser Nerv nicht mit der Brücke zusammen. Der *acusticus* nimmt vom Boden der 4ten

Hirnhöhle seinen Anfang, wo er mit einigen der dort sichtbaren weissen Leistchen zusammenzuhängen pflegt. Beide Nerven gehen in den meatus auditorius internus. Der kleinere Nerv, der facialis, liegt in einer Rinne des grösseren acusticus.

9*tes Paar, der Schlundzungennerv, **nervus glossopharyngeus*** und 10*tes Paar, der herumschweifende Nerv oder Stimmnerv, **vagus**.* Beide treten aus der Spitze zwischen dem corpus olivare und restiforme neben einander hervor, der glossopharyngeus mit wenigen, der vagus mit vielen Fäden, und gehen durch das foramen jugulare zum Schedel heraus. Für jeden von diesen beiden Nerven ist indessen in der dura mater eine besondere Oeffnung da.

11*tes Paar, Beinerv, **nervus accessorius Willisii***, entspringt an der Seite der medulla spinalis zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarknerven, hinter dem ligamentum denticulatum ungefähr bis zum 4ten und 7ten Halsnerven herab. Die hintere Wurzel des 1sten Halsnerven geht zuweilen ganz in ihn über, oder in anderen Fällen empfängt umgekehrt der 1ste Halsnerv statt der hinteren Wurzel einen Ast von ihm. In diesen Fällen findet sich an ihm ein Knötchen. Einige Fäden treten noch von der medulla oblongata zu ihm hinzu, dann legt er sich an die Seite des nervus vagus und geht durch das foramen jugulare.

12*tes Paar, der Zungenfleischnerv, **nervus hypoglossus***, kommt zum Theil in der Spalte zwischen den corporibus pyramidalibus und olivaribus zum Vorschein, zum Theil entspringt er etwas tiefer; er geht durch das foramen condyloideum anterius aus dem Schedel.

## *Verlauf der Gehirnnerven, **nervi cerebrales**.*

### *Das 1ste Paar, der **Geruchnerv**, Nervus olfactorius.*

Aus der grauen und weichen Anschwellung, bulbus cinereus des Nerven, welche auf der lamina cibrosa ossis ethmoidei liegt, gehen viele kleine Nervenfäden in die Nasenhöhle herab. Die, welche durch die mehr nach innen gelegenen

Löcherchen treten, verbreiten sich an der Scheidewand der Nase zur Schleimhaut und sind weich und röthlich; die, welche durch die mehr nach aussen gelegenen Löcher gehen, treten durch Knochenkanäle zu dem Labyrinthe der Nase, sehen von aussen weisser aus, vereinigen sich unter einander und gelangen auch zu den 2 oberen Nasenmuscheln.

### *Das 2te Paar, der Sehnerv, Nervus opticus.*

Der durch das foramen opticum in die Augenhöhle tretende Sehnerv wird von einer Scheide, die eine Fortsetzung der dura mater ist, bekleidet, denn die Fortsetzung der harten Hirnhaut, welche das foramen opticum auskleidet, spaltet sich bei ihrem Uebergange in die Augenhöhle in 2 Lamellen, von welchen die eine die Augenhöhle, die andere den Sehnerven überzieht. Der Sehnerv geht dann zwischen den Muskeln des Augapfels zu dem hinteren Umfange des Augapfels, durchbohrt die sclerotica und choroidea und endiget sich auf die bei dem Sinneswerkzeuge des Gesichts zu beschreibende Weise in der retina.

### *Das 3te Paar, der Augenmuskelnerv, Nervus oculomotorius.*

Er geht an der Seite des Türkensattels, zwischen der dura mater und dem sinus cavernosus zur fissura orbitalis superior und durch diese in die Augenhöhle, und spaltet sich daselbst in einen *oberen* und *unteren Ast.* Der *ramus superior* geht über dem Sehnerven zu dem musculus rectus superior und zu dem levator palpebrae superioris. Der *ramus inferior* giebt einen *inneren* Zweig zu dem musculus rectus internus, einen *mittleren* Zweig zu dem musculus rectus inferior, und einen *äusseren* Zweig zu dem obliquus inferior. Dieser letztere Zweig schickt die kurze Wurzel für das ganglion ophthalmicum, welche zuweilen aus dem ramus inferior unmittelbar kommt. Von diesem Nerven erhalten folglich alle in der Augenhöhle gelegenen Augenmuskeln Zweige mit Ausnahme der zwei, die ihre besonderen Nervenpaare haben, nämlich des rectus externus und des obliquus superior.

*Das 4te Paar, der* **Rollmuskelnerv**, *Nervus patheticus s. trochlearis.*

Er tritt hinter und unter dem vorigen Nerven zwischen die äussere Platte der dura mater und den sinus cavernosus, und geht in gerader Richtung über dem 3ten Nervenpaare und dem 1sten Aste des 5ten Nervenpaares, welcher bisweilen einen Faden von ihm erhält, durch die fissura orbitalis superior in den musculus obliquus superior.

*Das 5te Paar, der* **dreiastige Nerv**, *Nervus trigeminus.*

Die drei grossen Zweige dieses schon in der Schedelhöhle getheilten Nerven heissen der *Augenast*, *ramus ophthalmicus*, welcher durch die fissura orbitalis superior, der *Oberkieferast*, *ramus maxillaris superior*, welcher durch das foramen rotundum, und der *Unterkieferast*, *ramus maxillaris inferior*, welcher durch das foramen ovale aus der Schedelhöhle heraustritt.

*Ramus ophthalmicus, der Augenast.* Er erhält zuweilen noch in dem sinus cavernosus 1 oder 2 Fäden von dem Gangliennerven und später bisweilen einen Faden vom 4ten Hirnnerven, und theilt sich in 3 Zweige, in den *Stirnast*, *ramus frontalis*, *Nasenast*, *nasalis* und *Thränenast*, *lacrymalis.*

Der *ramus frontalis* ist der stärkste Zweig und geht zwischen dem levator palpebrae superioris und der oberen Wand der Augenhöhle vorwärts. Bisweilen giebt er ein Aestchen ab, welches über der trochlea in den sinus frontalis und von da zum musculus corrugator supercilii geht; dann spaltet er sich in den *ramus supraorbitalis* und *supratrochlearis.* Der *supraorbitalis* geht, in 2 Zweige getheilt, durch das foramen supraorbitale aus der Augenhöhle und giebt mehrere kleine Zweige in den orbicularis palpebrarum, den frontalis und corrugator supercilii; der *ramus supratrochlearis* tritt über der trochlea an dem inneren Augenwinkel aus der Augenhöhle und verbreitet sich in dieselben Mus-

keln, wie der vorige, auch giebt er dem nervus infratrochlearis noch einen Verbindungszweig.

Der *ramus nasalis* oder *naso-ciliaris*, *der Nasenaugenast*, geht über dem nervus opticus gegen die innere Wand der Augenhöhle, und schickt zuerst die lange, aber sehr dünne Wurzel für das *ganglion ciliare* oder *ophthalmicum*.

Dieser kleine platte, beinahe viereckige Nervenknoten, empfängt nämlich ausser ihr eine kurze dicke Wurzel vom nervus oculorum motorius, steht zuweilen mit dem nervus sympathicus durch ein zartes Fädchen, das er selbst oder eine seiner Wurzeln aufnimmt, in Verbindung, liegt an der äusseren Seite des nervus opticus und schickt 12 bis 16 sehr dünne *nervos ciliares*, die am nervus opticus bis zur sclerotica hingehen, diese Membran hinten durchbohren, zwischen der sclerotica und choroidea vorwärts zu dem orbiculus ciliaris laufen, wo sich jeder in Fäden trennt, die sich zum Theil an der hinteren Fläche der Iris unter einander verbinden und dann büschelförmig endigen. Ausser diesen Ciliarnerven kommen gewöhnlich noch 1 bis 2 einzelne Nervenfäden aus dem ramus nasalis selbst hervor.

Zuletzt spaltet sich der ramus nasalis in den ramus ethmoidalis und infratrochlearis. Der *ramus ethmoidalis* dringt durch das foramen ethmoidale anterius in einen kleinen Kanal, der ihn wieder in die Schedelhöhle zurückführt, hier senkt er sich aber, von der dura mater bedeckt, durch ein Loch der lamina cribrosa wieder in die Nasenhöhle herab, giebt zuerst ein Aestchen in den sinus frontalis und in die vorderen Siebbeinzellen, dann aber einen Zweig, der hinter den Nasenbeinen in einer kleinen Furche läuft, und mehrere Zweige, die sich theils an der Nasenscheidewand, theils an der oberen Nasenmuschel in der Schleimhaut verästeln. Der Hauptzweig gelangt aber zwischen dem Rande des Nasenbeines und dem oberen Nasenknorpel zum Rücken der Nase, und endiget sich mit einem Zweige an der Spitze der Nase, mit einem anderen an dem Nasenflügel.

Der *ramus infratrochlearis* geht unter dem musculus trochlearis und der trochlea hin, vereiniget sich mit einem Zweige des rami supratrochlearis und endiget sich am inneren Augenwinkel mit mehreren Zweigen in dem saccus lacrymalis, in der caruncula lacrymalis, in der tunica conjunctiva, in dem musculus orbicularis palpebrarum und in dem frontalis.

Der *ramus lacrymalis, der Thränenast,* geht an dem oberen und äusseren Winkel der Augenhöhle neben der arteria lacrymalis hin und spaltet sich in 2 Zweige, von denen einer an der oberen Thränendrüse vorbeigeht und dann durch ein Kanälchen im Wangenbeine nach aussen gelangt, um sich mit dem subcutaneus malae und Zweigen der Facialnerven zu verbinden, während der andere Zweig sich an dem unteren Theil der Thränendrüse geflechtartig ausbreitet, am äusseren Umfange des oberen Augenlides in der Haut und in den Muskeln endiget, und sich mit dem nervus supraorbitalis und facialis verbindet.

Der *ramus maxillaris superior, der Oberkieferast,* tritt durch das foramen rotundum in die fissura orbitalis inferior. Mehrere daselbst entspringende Aeste desselben begleiten Zweige der arteria maxillaris interna, welche die nämlichen Namen führen.

*Nervus subcutaneus malae, der Wangenhautnerv,* verbindet sich an der äusseren Wand der Augenhöhle in einer Furche oder in einem Canälchen des grossen Flügels des Keilbeins mit einem Zweige des ramus lacrymalis, schickt ein Aestchen durch einen Canal des Wangenbeins in die Schläfengrube und kommt unterwegs mit einem in das Wangenbein dringenden Aste des nervus facialis oder auch mit dem ramus temporalis superficialis des dritten Astes des trigeminus zusammen. Ein anderer Zweig desselben geht durch das foramen zygomaticum auf die Gesichtsfläche des Wangenbeins und endigt sich in der Haut der Wange und der Augenlieder.

*Nervus sphenopalatinus, der Keilbein-Gaumennerv,* spaltet sich entweder sogleich in den ramus Vidianus

und palatinus, oder er bildet erst das ganglion sphenopalatinum, aus welchem diese beiden Zweige entspringen.

Der *nervus vidianus* oder *pterygoideus* geht rückwärts durch den canalis vidianus, und giebt noch, bevor er in denselben eintritt, die *nervos nasales superiores posteriores* ab, die durch das foramen sphenopalatinum oder durch den Knochen selbst zu der Schleimhaut im hinteren Theile der Nasenhöhle und zum sinus sphenoidalis gelangen, und einen Zweig, welcher durch die choana narium zu dem oberen Theile des Pharynx geht; dann spaltet er sich bei seinem Austritte aus dem Kanale in den ramus superficialis und profundus. Der *ramus superficialis* geht durch den mit Knorpel ausgefüllten Zwischenraum zwischen der pars petrosa ossis temporum und dem osse sphenoideo in die Schedelhöhle, und in einer eigenen Rinne an der vorderen Fläche der pars petrosa ossis temporum zu dem canalis Fallopii, und vereiniget sich daselbst mit der knieförmigen Beugung des nervus facialis und zuweilen mit einem Aste des glossopharyngeus; der *ramus profundus* nimmt durch dieselbe knorpliche Masse, wie der vorige, seinen Lauf, gelangt aber dadurch zu dem canalis caroticus und verbindet sich in demselben mit einem oder mehreren Zweigen des sechsten Nervenpaares, und mit dieser Verbindung vereinigt sich dann wieder der nervus sympathicus maximus.

Der zweite Ast des nervus sphenopalatinus, *ramus palatinus* oder *pterygopalatinus*, giebt häufig den *ramus nasopalatinus Scarpae* ab, welcher zuweilen vom sphenopalatinus unmittelbar oder vom ganglion sphenopalatinum kommt. Er läuft an der Nasenscheidewand zum canalis incisivus, gelangt durch denselben in die Mundhöhle, verbindet sich daselbst mit dem der anderen Seite und endiget sich in der weichen Gaumenhaut. Dann kommen aus dem ramus palatinus 2 bis 3 Zweige, die durch die 2 oder 3 Aeste des canalis pterygopalatinus hindurchgehen. Der grösste von ihnen giebt 2 ramos nasales inferiores zur Schleimhaut an der mittleren und unteren Nasenmuschel und geht, wenn er aus dem Kanale herausgekommen ist, zur membrana pulposa palati über; die 2

kleineren verbreiten ihre Zweige zu dem circumflexus palati, dem Gaumenvorhange, den Tonsillen und dem Zäpfchen und zu dem Zahnfleische.

*Nervus alveolaris* oder *dentalis posterior, der hintere Zahnnerv des Oberkiefers.* Er geht an dem hinteren Umfange des Oberkiefers herab, und dringt hier, nachdem er dem hintersten Theile des buccinator oder bisweilen dem pterygoideus externus einen unbeständigen Zweig gegeben hat, von hinten in den sinus maxillaris ein. Er liegt daselbst in einer bogenförmigen Furche des Oberkiefers und verbindet sich mit Zweigen des vorderen Alveolarnerven. Mehrere kleine Zweige schickt er zu den Wurzeln der 3 hintersten Backzähne und zu der Haut der Zahnzellen dieser Zähne.

*Nervus infraorbitalis.* Er geht in gerader Richtung zu dem canalis infraorbitalis, in demselben giebt er den *ramus alveolaris anterior* ab, der sich zwischen den Platten des Oberkiefers herabsenkt und bogenförmig bis zur spina nasalis anterior erstreckt; seine geflechtartig unter sich verbundenen Zweige vereinigen sich auch mit dem hinteren Alveolarnerven und endigen sich in den beiden Schneidezähnen, dem Eckzahne, den beiden Backzähnen und in der diesen Zähnen angehörigen Haut der Zahnzellen. Das Ende des Nerven verbreitet sich in der Gegend des canalis incisivus zur Nasenscheidewand. Der Stamm des Infraorbitalnerven tritt durch das foramen infraorbitale mit zwei Hauptzweigen hervor, von denen ein *palpebralis internus inferior*, einige *rami subcutanei nasi*, ein *nervus palpebralis externus inferior* und mehrere *rami labiales* entspringen. Von diesen Zweigen verbinden sich einige mit Aesten des facialis.

Der *ramus maxillaris inferior, der Unterkieferast,* wird zum Theil aus der kleineren Wurzel des 5ten Paares, deren Bündel sich schon an der inneren Seite des ganglion semilunare absondern, gebildet, liegt hinter dem musculus pterygoideus externus und übertrifft die übrigen Zweige an Dicke; er spaltet sich oft in einen oberen und in einen unteren Zweig.

Aus dem *oberen* vorderen Zweige kommen nur Muskelnerven; nämlich der *ramus massetericus*, der durch die incisura semilunaris maxillae inferioris zu dem masseter geht, auch Zweige dem Kinnbackengelenke und dem temporalis giebt; der *ramus temporalis profundus*, der oft doppelt, ein *exterior* und ein *interior* ist, er verzweigt sich in dem temporalis und geht Verbindungen mit dem nervus subcutaneus malae und mit dem lacrymalis ein; der *ramus buccinatorius*, der grösste unter diesen Muskelästen, durchbohrt den musculus pterygoideus externus, giebt dem temporalis und pterygoideus externus Zweige und endigt sich im Gesichte im buccinator und den Muskeln des Mundes, wo er sich mit Aesten des facialis vereinigt. Der ramus buccinatorius und die rami temporales sind die Fortsetzung der kleinen Portion des trigeminus, die nicht in das ganglion semilunare getreten ist. Der *ramus pterygoideus* gehört dem pterygoideus internus an und ist sehr klein.

Aus dem *unteren* hinteren Zweige kommen 3 grosse wichtige Nerven für das Ohr, für die Zunge und für die Zähne des Unterkiefers. Der *ramus auricularis* oder *temporalis superficialis* geht hinter dem Kiefergelenk herum, zwischen ihm und dem äusseren Gehörgange vorwärts und spaltet sich dann in 5 bis 6 Zweige, einige verbinden sich mit dem facialis, dann folgen 2 *nervi meatus auditorii*, von denen der erstere zur Haut des äusseren Gehörganges geht, der letztere aber unter der oberen Wand des knöchernen Gehörgangs hingeht. Das Ende des temporalis superficialis geht hinter der arteria temporalis vor dem Ohre in die Höhe, versieht die Haut des Ohrs mit Fäden, und spaltet sich dann in einen *hinteren* mit den Occipitalnerven verbundenen, und in einen *vorderen Zweig*, welcher Verbindungen mit dem Facial- und dem Supraorbitalnerven, zuweilen auch mit dem Lacrymalnerven und dem subcutaneus malae eingehet. Der *ramus lingualis* geht zwischen dem pterygoideus internus und dem Aste des Unterkiefers herab; giebt vorher Aestchen an den pterygoideus internus, tensor palati und den constri-

ctor pharyngis superior, und nimmt die *chorda tympani* auf, geht dann über der glandula submaxillaris, neben dem Whartonschen Speichelgange, an dem musculus hyoglossus hin und hierauf zwischen dem styloglossus und genioglossus zur Zunge, wo er sich mit dem nervus hypoglossus verbindet, viele Schlingen bildet und sich büschelförmig in Fäden ausbreitet, die sich in den Nervenwärzchen der Zunge zu endigen scheinen. Noch bilden in der Gegend der glandula submaxillaris kleine Zweige des rami lingualis das *ganglion maxillare*, aus welchem Aestchen zu der Drüse gehen. Der ***ramus alveolaris inferior*** ist der stärkste Zweig. Er gelangt zwischen dem pterygoideus externus und internus, welche von ihm Fäden erhalten, zu dem canalis maxillaris, giebt aber vorher noch den ramus mylohyoideus ab, der in einer eigenen Rinne zu dem musculus mylohyoideus gelangt. In dem Kanale spaltet er sich in den *ramus dentalis* und *mentalis*, die durch die Vereinigung ihrer Zweige ein Geflecht bilden, welches durch die Diploë einzelne Fäden zu den Zahnwurzeln und zu der Haut der Zahnzellen sendet. Der *ramus mentalis* tritt durch das foramen mentale hervor und bildet mit Zweigen des Facialnerven verbunden ein Geflecht, dessen Zweige den Muskeln und der Haut der Unterlippe und des Kinnes angehören.

### *Das 6te Paar, der äussere Augenmuskelnerv, Nervus abducens.*

Er geht neben dem Türkensattel, an der äusseren Seite der carotis cerebralis, unter der harten Hirnhaut am sinus cavernosus vorwärts, verbindet sich durch 1 oder 2 Fäden mit dem ramus profundus des nervus vidianus, communicirt dadurch mit dem ganglion cervicale supremum des nervus sympathicus, und erhält zuweilen auch einen Zweig vom ganglion caroticum desselben. Hierauf geht er durch die fissura orbitalis superior in die Augenhöhle zu dem musculus rectus externus.

### *Das 7te Paar, der Gesichtsnerv, Nervus facialis oder communicans faciei.*

Er geht durch den meatus auditorius internus in den ca-

nalis Fallopii, aus demselben aber durch das foramen stylomastoideum wieder heraus.

In dem Kanale stösst der ramus superficialis nervi vidiani zu ihm, dann giebt er sehr kleine Zweige zum tensor tympani und stapedius, und kurz vor seinem Austritte aus dem Kanale die *chorda tympani*, in die Trommelhöhle, die zwischen dem manubrio mallei und dem processus longus incudis hingeht, durch die fissura Glaseri wieder aus der Trommelhöhle heraustritt, und neben dem circumflexus palati mit dem ramus lingualis paris quinti verschmilzt.

Ausserhalb dem Kanale kommen aus ihm folgende Zweige: der *auricularis posterior* geht zwischen dem processus mastoideus und dem äusseren Ohrknorpel in die Höhe zu den retrahentibus auriculae und zu dem occipitalis, so wie auch an beiden Stellen zu den äusseren Bedeckungen, und verbindet sich mit Zweigen des 3ten Halsnerven: der *ramus styloideus* und der *digastricus* verbreiten sich zu dem musculus stylohyoideus und digastricus. Die Fortsetzung des Stammes verbindet sich mit Aesten des temporalis superficialis, geht durch die glandula parotis vorwärts, wo sie sich in zwei Hauptzweige spaltet, die sich bogenförmig mit einander verbinden und den *plexus anserinus* bilden. Aus dem *oberen Zweige* entspringen ungefähr 5 *rami temporales* und *zygomatici*, die sich an dem vorderen Theile des äusseren Ohres, in dem orbicularis palpebrarum, den musculis zygomaticis, dem corrugator supercilii und frontalis ausbreiten und ungefähr 3 oder mehrere *rami faciales*, die sich unter einander verflechten, sich auf der ganzen Strecke, vom inneren Augenwinkel und dem Rükken der Nase an, bis zum Mundwinkel herunter, zu den Muskeln des Gesichts verzweigen, und mit Aesten des trigeminus zusammenstossen. Aus dem *unteren Zweige* kommen: der *subcutaneus maxillae inferioris*, der an dem angulus maxillae inferioris herabgeht und sich in dem orbicularis oris, den Muskeln der Unterlippe, ihrer Haut und der Haut des Kinnes verästelt: der *subcutaneus colli*, der sich in dem depressor anguli oris, dem latissimus colli und der Haut am

Kinne und Halse bis zu dem Kehlkopfe herab verzweigt, und sich mit Zweigen des rami tertii paris quinti und des 3ten Halsnerven vereinigt. Merkwürdig ist es, dass viele Gesichtsmuskeln doppelte Nerven, nämlich vom trigeminus und facialis bekommen, ferner dass es scheint, als ob nach der Lähmung des trigeminus das Gefühl im Gesichte ganz oder grösstentheils verloren gehe, dass dieses aber nicht der Fall sei bei der Lähmung des nervus facialis, endlich dass die Bewegungen, die beim Essen gemacht werden, durch die Lähmung des trigeminus, die, welche beim Athmen und bei Gemüthsbewegungen hervorgebracht werden, durch die Lähmung des nervus facialis aufgehoben werden.

### *Das 8te Paar, der Gehörnerv, Nervus acusticus.*

Es ist sehr weich, jedoch etwas härter als der olfactorius, hat eine Rinne, in welcher der nervus facialis liegt, geht mit demselben in den meatus auditorius internus, spaltet sich daselbst in den nervus cochleae und vestibuli, die bei dem Gehörorgane beschrieben werden.

### *Das 9te Paar, der Schlund-Zungennerv, Nervus glossopharyngeus.*

Bei seinem Ausgange aus dem foramen jugulare schwillt er vor der vena jugularis interna zu dem ganglion petrosum an. Zuerst kommt aus diesem ganglion der *Paukenhöhlenzweig*, welcher durch einen Knochenkanal unter dem promontorio in die Trommelhöhle gelangt und sich da in 2 Zweige spaltet, von denen der eine in einer Furche an dem promontorio in die Höhe geht und zu dem ramus superficialis des nervus vidianus, oder zu dem facialis gelangt, der andere zu dem canalis caroticus geht, wo er sich mit dem nervus sympathicus maximus verbindet. Einige sehr kleine Fäden scheinen sich auch in der Paukenhöhle selbst in der Nähe der *fenestra ovalis* und *rotunda* zu endigen. Ausserdem giebt das ganglion noch einige zarte Zweige ab, die sich mit dem nervus vagus und mit dem ganglion cervicale supremum des sympathicus verbinden.

Der Stamm des glossopharyngeus steht durch Zweige, die nicht ganz beständig sind, mit den von dem nervus sympathicus entsprungenen Gefässnerven an der carotis in Verbindung, und schickt hierauf immer mehrere *Aeste zum Pharynx*, die sich mit Zweigen des vagus und accessorius Willisii und des sympathicus zu einem Geflechte vereinigen.

Ein *grosser Ast*, der zwischen dem musculus stylopharyngeus und dem Pharynx herabgeht, und ihnen Aestchen mittheilt, kommt hinter dem hyoglossus zur *Zunge*, wo er zur Haut der Zungenwurzel und zu den Muskeln der Zunge Aeste schickt. Er ist der hinterste und kleinste unter den Nerven, die auf jeder Seite in die Zunge treten.

*Das 10te Paar, der herumschweifende Nerv, oder der Stirnnerv, oder der Lungen-Magennerv, nervus vagus.*

Dieser Nerv liegt bei seinem Austritte aus dem foramen jugulare an der äusseren und vorderen Seite der vena jugularis interna in einem von der dura mater für ihn besonders gebildeten Canale. Er schwillt hier in ein kleines Knötchen an, dem der nervus accessorius ungefähr so angewachsen ist, wie die vordere Wurzel der Rückenmarknerven an dem ganglion spinale der hinteren Wurzel. Dieses kleine Ganglion verbindet sich oft durch einen dünnen Zweig mit dem ganglion des glossopharyngeus und immer mit dem ganglion cervicale supremum des nervus sympathicus. Oft besitzt der Nerv ein wenig tiefer noch eine zweite längliche Anschwellung, welche dadurch entsteht, dass sich die Bündel des Nerven unter einander verflechten. Sie ist mit einem dicken Aste des nervus accessorius Willisii, zuweilen auch mit dem ganglion cervicale supremum, oder mit dem nervus hypoglossus oder auch mit dem 1sten und 2ten Halsnerven in Verbindung. Von nun an geht der nervus vagus zwischen der carotis und der vena jugularis interna am Halse herab.

An oder dicht über der 2ten Anschwellung entspringt der *ramus pharyngeus*, der hinter der carotis cerebralis weggeht,

und sich mit Zweigen des accessorius, glossopharyngeus und sympathicus zu dem plexus pharyngeus vereinigt, und zu den Constrictoren des Pharynx geht. Der *ramus laryngeus superior* entspringt ein Stück tiefer. Er geht hinter der carotis herab und spaltet sich in den *ramus laryngeus externus*, der sich äusserlich zu Muskeln des Kehlkopfs, zu der glandula thyreoidea und zu dem constrictor pharyngis inferior verbreitet und sich mit dem sympathicus verbindet, und in den *ramus laryngeus internus*, der sich in der inneren Haut und den Muskeln des Kehlkopfes und Rachens verästelt, wohin er zwischen dem Zungenbeine und dem Kehlkopfe gelangt, nachdem er vorher auch noch Aestchen an den stylohyoideus und mylohyoideus gegeben hat. Ungefähr in der Mitte des Halses gehen von ihm kleine Zweige zu dem plexus cardiacus ab.

Unten am Halse tritt der nervus vagus der rechten Seite zwischen der vena subclavia und der Stelle, wo die arteria subclavia mit der carotis einen Winkel macht, der der linken Seite zwischen der vena jugularis und dem arcus aortae in die Brusthöhle herab, und giebt hier viel tiefer unten als auf der rechten Seite den *ramus recurrens* ab, der sich auf der rechten Seite um die arteria subclavia, auf der linken Seite um den arcus aortae hinten herum schlingt, mit Aesten des nervus sympathicus in Verbindung steht, und nun an der äusseren Seite des oesophagus und der Luftröhre bis zum Kehlkopfe hin aufsteigt; aus ihm kommen zahlreiche Zweige zu dem plexus cardiacus, zur inneren Haut der Luftröhre und des Kehlkopfes, zur glandula thyreoidea, zu dem constrictor pharyngis inferior, zu dem oesophagus und zu den kleinen Muskeln des Kehlkopfes. Innerhalb des Schildknorpels kommt dieser Nerv mit dem nervus laryngeus superior zusammen.

Auf der rechten Seite geht der Stamm zwischen dem bronchus und der vena azygos in dem mediastino postico an der hinteren Fläche der Speiseröhre nach dem Zwerchfelle hin; auf der linken Seite zwischen dem Bogen der Aorta und dem linken Aste der arteria pulmonalis an der vorderen Fläche der

Speiseröhre herab. Ueber den bronchis wird der Stamm breit. Mehrere Aeste desselben vereinigen sich geflechtartig und bilden den *plexus pulmonalis anterior*, der auf jeder Seite an dem vorderen Umfange des Astes der arteria pulmonalis liegt und kleine Zweige zu dem plexus cardiacus und viele Aestchen, die die Arterien- und Luftröhrenzweige in die Lungen begleiten, abgiebt. An der nämlichen Stelle aber hinter dem bronchus entsteht aus dem immer weiter herabsteigenden Nervenstamme der *plexus pulmonalis posterior*, der an dem häutigen Umfange des bronchus jeder Seite liegt. Von ihm gehen beträchtliche Zweige in den häutigen Theil der Luftröhrenzweige und an ihnen tief in die Substanz der Lungen herein. So kommt nun endlich das zehnte Nervenpaar von beiden Seiten her an dem oesophagus zu liegen. Beide Nerven schicken Zweige, die unter einander an der Speiseröhre zusammenstossen. Eine solche Communication eines Nerven der rechten und der linken Seite findet sich bei keinem andern Gehirn- oder Rückenmarknerven. Es entsteht hierdurch ein einziges Geflecht, an welchem indessen manche Anatomen einen vorderen Theil, *plexus oesophageus anterior*, und einen hinteren Theil, *plexus oesophageus posterior*, unterscheiden. Unten treten die Fäden dieses Plexus meistens wieder zu 2 Stämmen zusammen, die mit ihm durch das foramen oesophageum des Zwerchfells in die Bauchhöhle herabgehen, einer mehr zur vorderen, der andere mehr zur hinteren Oberfläche des Magens. Die zahlreichen Zweige beider Stämme verbinden sich auch hier geflechtartig mit einander und bilden an der vorderen Wand des Magens den *plexus gastricus anterior*, an der hinteren Wand den *plexus gastricus posterior*. Zur Bildung des plexus oesophageus anterior und des plexus gastricus anterior trägt der linke nervus vagus mehr als der rechte bei. Die Zweige dieser Geflechte verbreiten sich nicht blos zum Magen, sondern auch zu den omentis, zu dem pancreas, zur Leber und zu der Gallenblase, indem sie sich mit den Geflechten der nervorum splanchnicorum des sympathischen Nerven verbinden.

### *Das 11te Paar, der Beinerv, Nervus accessorius Willisii.*

Nachdem er durch das foramen jugulare getreten ist, spaltet er sich in 2 Zweige. Der *ramus externus*, als der grössere Zweig, geht durch den musculus sternocleidomastoideus oder an dessen innerer Seite zu dem Rücken, verbreitet sich in dem musculus trapezius und verbindet sich mit Zweigen mehrerer Halsnerven. Der kleinere *ramus internus* vereinigt sich mit dem Stamme des nervus vagus, und mit dessen ramus pharyngeus.

### *Das 12te Paar, der Zungenfleischnerv, Nervus hypoglossus.*

Er tritt durch das foramen condyloideum anterius aus der Schedelhöhle, geht zwischen dem nervus vagus und accessorius Willisii, mit denen er wohl auch durch Seitenzweige verbunden ist, herab, vereiniget sich zuweilen mit dem ganglion cervicale supremum des nervus sympathicus und nimmt bogenförmig seinen Weg zwischen dem digastricus und der carotis facialis gegen die Zunge, indem er zwischen dem hyoglossus und mylohyoideus zu dem genioglossus und den übrigen Muskeln der Zunge sich mit vielen Aestchen ausbreitet und daselbst mit dem Zungenast des Trigeminus in Communication steht.

Aus dem oberen Theile des Stammes geht der *ramus descendens* ab, der an der äusseren Seite des Halses an der vena jugularis interna herabsteigt, mit Zweigen des 2ten und 3ten Halsnervens eine Schlinge bildet, dem sternohyoideus, sternothyreoideus und omohyoideus Aestchen giebt, und zuweilen mit dem plexus cardiacus in Verbindung steht.

## *Verlauf der Rückenmarknerven, nervi spinales.*

Der Stamm, der durch die Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzeln jedes Rückenmarknerven an dem vorderen Ende jedes ganglion spinale entsteht, ist dicker als die Wurzeln vor der Bildung des ganglion spinale waren, und

theilt sich jeder Zeit in einen hinteren Zweig, der vorzüglich zu den zwischen den processibus spinosis und transversis gelegenen Muskeln geht, und in einen vorderen Zweig, der, mit Ausnahme der 2 ersten Nerven, der grössere ist, und immer einen Ast zu dem sympathischen Nerven schickt. Sowohl dieser Ast als die übrigen bekommen aus beiden Wurzeln Fäden. Die benachbarten vorderen Aeste der Hals-, Lenden- und Kreuzbeinnerven vereinigen sich fast immer gegenseitig zu Zweigen, die sich von neuem theilen und vereinigen, so dass Schlingen und Geflechte entstehen, aus welchen Nerven, die einen bestimmten Namen erhalten, ihren Anfang nehmen. Bei den Rückennerven fehlt diese Vereinigung meistentheils, und an den hinteren Aesten der Hals-, Lenden- und Kreuzbeinnerven findet sie nur auf eine unbeständige Weise statt.

## *Halsnerven, nervi cervicales.*

### *Die 4 oberen Halsnerven.*

Die *hinteren Zweige* der 3 oberen Halsnerven vereinigen sich in Schlingen, von allen 4 Nerven gehen Aeste zu den Nackenmuskeln und nur der 1ste erstreckt sich nicht bis zur Haut.

Der *hintere Ast des 2ten Halsnerven* schickt einen besondern Nerven, den *nervus occipitalis magnus*, zum Hinterhaupte, und ist deswegen gegen die Regel viel dicker als der vordere Ast. Dieser *nervus occipitalis magnus* versieht mehrere Nackenmuskeln mit Aesten, durchbohrt den cucullaris, steigt mit vielen Zweigen unter der Haut des Hinterhaupts bis zum Scheitel in die Höhe, und verbindet sich mit dem occipitalis minor des 3ten Halsnerven.

Die *vorderen Zweige* verbinden sich durch 3 Schlingen unter einander. Aus diesen Schlingen, oder auch unmittelbar entspringen *Aeste* für den *nervus sympathicus*, von denen die von den 3 oberen Halsnerven in das ganglion cervicale supremum, von dem 4ten meistens zum Stamme des sympathicus oder zum ganglion cervicale medium gehen, ferner

Zweige für *Halsmuskeln*, z. B. für den rectus capitis anticus major und longus colli, scalenus medius etc.; hierauf *Aeste* von den 2 bis 3 oberen Halsnerven *zur Verbindung mit dem ramus descendens* des *hypoglossus*, endlich von den obersten 2 Halsnerven Zweige, die sich mit dem nervus vagus und hypoglossus vereinigen.

Aus den von den vorderen Zweigen gebildeten Schlingen entsteht ausserdem in der *Gegend des 3ten Halsnerven* der *nervus occipitalis minor*. Er geht mit dem nervus accessorius Willisii verbunden durch den trapezius, steigt an dem Hinterhaupte in die Höhe und giebt der Haut daselbst und hinter dem Ohre Zweige, die mit den Zweigen des nervi occipitalis magni und des hinteren Ohrnerven verbunden sind.

Ferner entspringt in der Gegend des dritten Halsnerven der *nervus auricularis magnus*. Er kommt am hinteren Rande des sternocleidomastoideus zum Vorscheine und spaltet sich in zwei Zweige, von denen der vordere sich in der Haut des Ohrknorpels, der hintere in den retrahentibus auriculae verästelt.

Endlich kommt aus den von dem 3ten Halsnerven gebildeten Schlingen oder aus ihm selbst der *ramus subcutaneus colli* hervor. Er spaltet sich in einen oberen und in einen unteren Zweig. Der *ramus superior* verzweigt sich in der Haut des Halses unter dem Kinne und in der Haut des Kinnes und ist mit Zweigen des communicans faciei verbunden. Der *ramus inferior* verzweigt sich in der übrigen Haut am Halse.

*In der Gegend des 4ten Halsnerven* nimmt aus den Schlingen der vorderen Zweige der *Zwerchfellnerv*, *nervus phrenicus*, seinen Anfang, der den stärksten Zweig von dem 4ten, einen schwächeren bisweilen vom 3ten, zuweilen auch Zweige von den tieferen Halsnerven aufnimmt. Er steigt vor dem longus colli und der arteria subclavia in den thorax herab, liegt hier vor den Lungengefässen zwischen dem pericardio und dem saccus pleurae, und breitet sich im Zwerchfelle strahlenförmig aus. Ein Zweig desselben, *ramus phre-*

*nico-abdominalis*, geht durch dasselbe in die Bauchhöhle und verbindet sich mit den nervis splanchnicis des nervus sympathicus. Dieser Zweig ist auf der linken Seite dünner als auf der rechten, auch steht er nur mit dünneren Fäden des sympathischen Nerven in Verbindung. Das kleine Knötchen, *ganglion phrenicum*, das auf der rechten Seite, an der Stelle vorhanden ist, wo der Zwerchfellnerv mit dem sympathischen Nerven communicirt, fehlt auf der linken Seite meistens ganz, oder ist wenigstens sehr klein.

Endlich entspringen vom 4ten Halsnerven 2 bis 4 *nervi supraclaviculares*, welche über dem innern mittleren und äusseren Theile des Schlüsselbeins zur Haut der Brust, der Schulter und des Rückens hinabgehen.

### *Die 4 unteren Halsnerven.*

Sie sind viel dicker als die oberen Halsnerven.

Die *hinteren Aeste* sind sehr klein und gehen zu den tiefen Rückenmuskeln.

Die *vorderen Aeste* sind ausserordentlich gross, weil sie nebst dem 1ten Brustnerven den plexus brachialis zusammensetzen. Sie liegen zwischen dem scalenus anticus und medius, schicken *Verbindungszweige zu dem sympathicus*, nämlich zu dem ganglion cervicale medium infimum oder zu dem thoracicum primum, und zwar entweder äusserlich oder durch den canalis vertebralis, ferner unbestimmte Aeste zu dem nervus phrenicus und zu den benachbarten Halsmuskeln.

### *Das Armgeflecht, plexus brachialis.*

Es liegt theils zwischen dem scalenus anticus und medius über der arteria subclavia, theils in der Achselhöhle an der innern Seite der arteria axillaris. Die Zweige, welche aus ihm entspringen, sind theils *kleinere*, theils *grössere Zweige.* Hierher gehören:

Der *nervus dorsalis scapulae, der hintere Schulterblattnerv*, der vom 5ten Halsnerven entspringt und zu den musculis rhomboideis am hinteren Rande des Schulterblattes herabgeht;

Der *nervus thoracicus posterior*, der *hintere Brustnerv*, der vom 5ten, 6ten und 7ten Halsnerven entspringt und an der äusseren Oberfläche des serratus anticus major heruntergeht, und diesem Muskel angehört.

Die *nervi thoracici anteriores*, die *vorderen kleinen Brustnerven*, die sich in dem pectoralis minor, pectoralis major und subclavius verästeln;

Die *nervi subscapulares*, die *Unterschulterblattnerven*, von welchen die kürzeren zu dem subscapularis, der lange Unterschulterblattnerve zu dem latissimus dorsi hingeht.

Der *nervus suprascapularis*, der *Oberschulterblattnerv*, welcher mit der arteria transversa scapulae durch die incisura scapulae tritt und sich in dem supraspinatus und infraspinatus verästelt. Ausserdem entspringt auch ein Hautnerv für den Arm vom vorderen Aste des 2ten Brustnerven.

Zu den längeren oder grösseren, aus dem plexus brachialis entspringenden Nerven sind zu rechnen:

Der *Nervus musculo-cutaneus* oder *cutaneus externus*, *der äussere Hautnerve des Armes*. Er geht in der Regel durch den coracobrachialis hindurch und dann zwischen dem biceps und brachialis internus herab, giebt dem biceps einen starken Zweig, kommt am äusseren condylus zur Haut der Beugeseite des Ellenbogens, und schickt einen *äusseren Zweig*, der in der Nähe der vena cephalica herabgeht, und bis zum Handrücken kommt, und einen *inneren*, kleineren, der am supinator longus herunter geht.

*Cutaneus medius sive internus major*, *der mittlere Hautnerve des Armes*, geht an der vorderen Seite des Oberarmes in der Mitte bis zum Ellbogengelenke herab, wo er sich in 2 Zweige spaltet; der eine geht in der Nähe der ulna, der andere in der Nähe der vena mediana und des palmaris longus bis zur Hand herab, beide versehen die Haut des Vorderarmes und der Hand mit Zweigen.

*Cutaneus internus minor*, *der innere Hautnerve*, ist in seinem Ursprunge sehr unbeständig, geht neben der

arteria brachialis zur inneren Seite des Oberarmes, verbindet sich oft mit dem vom 2ten Brustnerven entspringenden hinteren inneren Hautnerven des Oberarms, und verbreitet sich mit dem einen Aste in dem den musculus triceps bedeckenden Theile der Haut, mit einem zweiten bis zur Haut des Ellbogens in der Gegend des olecranon. Er fehlt nicht selten ganz.

*Nervus axillaris, der Achselnerve*, schlägt sich, wie die arteria circumflexa humeri, zwischen dem teres major, minor und anconaeus longus hinten um den Hals des Oberarms herum, giebt auf diesem Wege dem teres minor und dem deltoideus, bisweilen auch dem subscapularis und den genannten Muskeln Zweige und schickt auch in die Haut der Schulter einige Zweige.

*Nervus medianus.* Er geht an der innern Seite des Arms und vor der Brachialarterie bis zur Beugeseite des Ellbogengelenkes unter der Aponeurose des biceps hin, und giebt auf diesem Wege nur kleine und unbeständige Zweige zu der Haut und dem inneren Hautnerven. Am Ellenbogen erhalten der pronator teres und die benachbarten Beugemuskeln Aeste. Hierauf tritt er meistentheils durch den pronator teres hindurch, denn nur seltener geht er hinter ihm weg.

Dann theilt er sich in den tiefen und oberflächlichen Ast. Der *tiefe* Ast, der innere *Zwischenknochennerv*, *nervus interosseus volaris*, begleitet die arteria interossea volaris bis zum pronator quadratus und gehört den tiefen Muskeln an.

Die Fortsetzung des medianus oder der *oberflächliche Ast*, ist dicker als der nervus interosseus volaris, liegt zwischen dem flexor sublimis und profundus, giebt einen langen Hautast für den oberen Theil der Hohlhand, geht unter dem ligamento carpi volari proprio, zwischen den Sehnen des flexor sublimis und profundus zur Hand, und spaltet sich hier gewöhnlich in 2 und dann in mehrere Zweige, die mehreren Muskeln Aeste geben und sich in die Haut der Finger so verbreiten, dass der Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger an den beiden Rändern, der vierte Finger aber nur an

seinem äusseren Rande einen Zweig erhält; der äusserste Zweig steht meistentheils mit dem ramus volaris des nervus ulnaris in Communication. Die von ihm entspringenden *nervi digitales* liegen neben den arteriis volaribus der Finger, der Mitte der Finger etwas näher, schicken seitwärts einen oder mehrere Aeste zum Rücken der Finger, die sich mit den Fingernerven des Rückens verbinden, und endigen in der Haut an der Spitze der Finger.

*Nervus radialis*, *der Speichennerv*, ist einer der dicksten Armnerven, liegt anfangs hinter der arteria axillaris, giebt kleine Aeste zur Haut und bisweilen einen grossen und langen zu dem latissimus dorsi. Am Oberarme begleitet er die arteria profunda brachii nach hinten, indem er mit ihr zwischen die 3 Köpfe des triceps hinabgeht. Ueber dem Ursprunge des supinator longus giebt er einige Muskelzweige, einen Ast für die Kapsel des Ellenbogengelenks und einen langen Hautzweig, den *oberen äusseren Hautnerven* ab, der sich an der äusseren Seite des Ober- und Vorderarmes ausbreitet. Da wo er zwischen dem unteren Theile des brachialis internus und supinator longus liegt, spaltet er sich in den oberflächlichen und tief liegenden Zweig. Der erste, der *ramus superficialis*, ist der dünnere Zweig. Er begleitet die arteria radialis, giebt den am Vorderarme liegenden Streckmuskeln Zweige, tritt schon ein Stück über der Handwurzel an die Haut der Daumenseite des Vorderarms, anastomosirt mit dem nervus musculo-cutaneus, giebt Aeste zu den Muskeln am Ballen des Daumens und zur Haut an der Radialseite desselben und spaltet sich an dem Rücken der Hand in Zweige, von denen einige kleine zur Haut des Handrückens, ausserdem aber noch 4 *nervi digitales dorsales* an den einander zugekehrten Rändern des Daumens und Zeigefingers, des Zeigefingers und Mittelfingers hinlaufen, die viel dünner als die Volarnerven dieser Finger sind, und wenigstens einen grossen Verstärkungszweig von ihnen erhalten. Zuweilen kommen noch 1 oder 2 Fingernerven für die 2 einander zugewendeten Ränder des 3ten und 4ten Fin-

gers von ihm oder von einer Verbindung, die er fast immer mit dem nervus ulnaris eingeht.

Der *ramus profundus* des *nervus radialis* oder des nervus interosseus dorsalis durchbohrt unter dem Ellenbogen den supinator brevis, giebt den tiefliegenden Extensoren Zweige und begleitet die arteria interossea externa bis zum Rücken der Handwurzel.

*Nervus ulnaris* oder *cubitalis*, der *Ellbogennerve*, liegt anfangs hinter der arteria axillaris, geht am ligamentum intermusculare internum dicht unter der Aponeurose bis in die Furche an dem condylus internus humeri und giebt auf diesem Wege bisweilen einen inneren Hautnerven ab, der sich am Olecranon und etwas tiefer herab in die Haut ausbreitet.

Oben am Vorderarme liegt er zwischen dem flexor carpi ulnaris und processus coronoideus ulnae, giebt verschiedene Muskeläste, einen langen Hautzweig zur vola der Hand und begleitet die arteria ulnaris bis zum Handgelenke. In der Nähe der Handwurzel spaltet er sich dann in den dickeren ramus volaris und in den dünneren ramus dorsalis. Der Hohlhandzweig, *ramus volaris*, theilt sich wieder zwischen dem ligamento carpi volari proprio und der fascia in den oberflächlichen Ast, *ramus sublimis*, und in den tiefen, *ramus profundus.* Der *ramus sublimis* endigt sich mit 3 Zweigen, von denen einer dem 4ten, die andern beiden dem kleinen Finger angehören. Der *ramus profundus* geht, von den Sehnen der Beugemuskeln bedeckt, zu dem arcus volaris profundus der Arterien hin, und giebt den musculis interosseis und lumbricalibus Zweige.

Der *Rückenzweig*, *ramus dorsalis*, geht unter der Sehne des *flexor carpi ulnaris* zu dem Rücken der Hand, versieht die Haut mit Zweigen und giebt die Nerven für die Ränder der Finger, namentlich für den 5ten, für einen oder beide Ränder des 4ten und zuweilen auch für den einen Rand des 3ten Fingers, wobei er sehr häufig mit dem radialis in Communication tritt.

## *Rückennerven, nervi dorsales.*

Es sind 12 Paare, von denen das 1ste zwischen dem 1sten und 2ten Brustwirbel, das letzte zwischen dem 12ten Brustwirbel und 1sten Lendenwirbel zum Vorschein kommt. Der *hintere kleinere Ast* eines jeden derselben verzweigt sich theils in den tiefsten, zwischen den processibus spinosis und transversis gelegenen, Rückenmuskeln, theils mit einem andern Zweige, der die platten oberflächlichen Muskeln des Rückens durchbohrt, in der Haut des Rückens, ohne dass die oberflächlicheren und platteren Rückenmuskeln Nerven von ihm bekommen. Der *vordere grössere Ast* giebt einen oder 2 Verbindungszweige zu dem nächsten Brustknoten des sympathischen Nerven, oder zuweilen zu dessen Grenzstrange, und setzt sich dann in den *nervus intercostalis* fort, der in Begleitung der Intercostalgefässe gewöhnlich erst in der Rinne, dann am unteren Rande einer jeden Rippe nach vorwärts geht und sich zuweilen mit benachbarten Intercostalnerven verbindet. Von ihm entspringen unbestimmte kleine Aeste, die zu den serratis und Intercostalmuskeln gehen. Jeder Intercostalnerv giebt auch meistens 2 grössere Aeste für die Intercostalmuskeln ab, von welchen der eine zwischen dem äusseren und inneren Intercostalmuskel am oberen Rande der nächst tieferen Rippe hingeht. Ausser diesen Muskelästen entspringt ungefähr auf der Mitte des Wegs, den jeder Intercostalnerv nimmt, ein *grosser* die Intercostalmuskeln durchbohrender *Hautzweig*, der zur Seite der Brust oder des Bauchs gelangt. Der vom 2ten bis zum 7ten Brustnerven entspringende Hautzweig tritt zwischen den Zacken des obliquus externus, der vom 8ten bis 11ten Brustnerven entspringende kommt zwischen den Zacken des latissimus dorsi zur Haut.

Die Fortsetzung der Intercostalnerven kommt endlich an dem vorderen Ende der wahren Rippen zur Haut der Brust und der Brustwarze, an dem der falschen Rippen zu den Bauchmuskeln. Die zu den Bauchmuskeln übergehenden Intercostalnerven treten hinter den Rippenknorpeln zwischen den Zacken des Zwerchfells, an die äussere Oberfläche des

transversus, und kommen auch zu dem rectus und zur Haut des Bauchs.

Der *vordere Ast des 1sten Brustnerven* schickt an der Seite keinen Hautast, aber einen sehr dicken Nerven zum plexus axillaris; *der vordere Ast des 2ten* und bisweilen auch des *3ten Brustnerven* geben seitwärts von ihrem Hautaste einen Hautnerven zum Oberarme, der zuweilen die Stelle des cutaneus internus ersetzt oder mit ihm verbunden ist. *Der 12te Brustnerv* ist nächst dem 1sten der grösste, sein vorderer Ast verbindet sich durch eine Schlinge mit dem 1sten Lendennerven, sein äusserer Hautzweig erstreckt sich bis auf das Gesäss. Die musculi pectorales, die Drüsensubstanz der mamma und das Zwerchfell bekommen keine Zweige von den Intercostalnerven, aber die Muskeln und die Haut der vorderen Bauchwand werden fast allein von den vorderen Aesten der an den falschen Rippen liegenden Brustnerven versehen.

## *Lendennerven, nervi lumbales.*

Der 1ste kommt zwischen dem 1sten und 2ten Lendenwirbel, der 5te zwischen dem 5ten Lendenwirbel und dem Kreuzbeine hervor.

Die *hinteren Aeste* erstrecken sich zu den tiefen Rückenmuskeln und die der 3 oberen Lendennerven mit beträchtlichen Zweigen zu der Haut des Gesässes. Sie sind meistens unter einander durch eine Communication der Zweige verbunden.

Die *vorderen Aeste* verbinden sich mit den Lendenknoten oder dem Grenzstrange des sympathischen Nerven, jeder durch 1 oder 2 Zweige, die durch den psoas hindurch oder an seiner innern Seite vorbeigehen; ferner vereinigen sie sich unter einander und mit dem letzten Brustnerven und bilden das *Lendengeflecht, plexus lumbalis,* aus welchem keine Nerven für die vorderen platten Bauchmuskeln, wohl aber für den psoas und quadratus lumborum entspringen. Die wichtigsten Aeste sind lange dünnere und dickere Nerven, die den psoas durchbohren und nachher beschrieben werden sol-

len. Die Verbindung des 2ten, 3ten und 4ten Lendennerven ist vorzüglich innig, die des 1sten und 2ten fehlt zuweilen.

## *Kreuznerven, nervi sacrales.*

Wenn 5 Kreuzwirbel vorhanden sind, giebt es 6 Kreuznerven. Die beiden letzten entspringen nur mit einer Wurzel, und gehen zwischen dem Kreuz- und Schwanzbeine heraus. Die hinteren Aeste der 4 übrigen treten durch die hinteren Kreuzbeinlöcher, die vorderen Aeste durch die vorderen Kreuzbeinlöcher hervor. Die 3 obersten Kreuznerven sind die grössten.

Die *hinteren Aeste* vereinigen sich durch Schlingen unter einander, und mit dem 1sten Lenden- und 5ten Kreuznerven und geben Hautnerven für das Gesäss. *Die vorderen Aeste* verbinden sich jeder durch 1 oder 2 Zweige mit dem ihm nächsten ganglion sacrale des sympathicus. Die 4 oberen Kreuznerven setzen den *plexus sacralis* zusammen, der mit dem plexus lumbalis zusammenhängt. Aus dem 3ten und 4ten Kreuznerven entspringen einige kleine Nervenfäden für den Mastdarm, für den levator und sphincter ani, für die Harnblase, und beim weiblichen Geschlechte für die Scheide, die nicht vorher durch die Knoten des sympathischen Nerven hindurchgehen, auch treten von ihnen mehrere Fäden in den plexus hypogastricus des sympathischen Nerven. Die dünnen Fäden, welche den 5ten und 6ten Kreuznerven vorstellen, endigen sich in der Haut am After und stehen mit dem nervus sympathicus in Verbindung.

## *Kleinere Nerven des plexus lumbalis und sacralis.*

*Vier leicht zu verwechselnde Nerven*, der *ileo-inguinalis*, der *ileo-hypogastricus*, der *spermaticus externus* und *cutaneus anterior* entspringen vom 1sten oder 2ten Lendennerven:

1) Der *nervus ileo-hypogastricus*, der vom 1sten Lendennerven entspringt, den Psoas durchbohrt, ihm und dem quadratus lumborum Zweige giebt, dann zwischen dem transversus und obliquus internus hingeht, und meistens mit dem

letzten intercostalis und mit dem ileo-inguinalis in Verbindung steht.

Ferner 2) der *nervus ileo-inguinalis*, der meistens vom 1. Lendennerven entspringt, nahe an der spina anterior superior ossis ilei zwischen den Bauchmuskeln und durch den canalis inguinalis hindurchgeht und sich zu dem Hodensacke oder bei dem weiblichen Geschlechte zu den äusseren Schaamlippen verbreitet.

3) Der *nervus spermaticus externus*, der vom 1sten und zuweilen vom 2ten Lendennerven entspringt, mit einem Aste als Hautnerv unter dem ligamento Poupartii hervorgeht, mit einem 2ten Aste durch den Inguinalkanal bis zu dem Hodensacke zu dem cremaster herabsteigt. Bei Frauen endigt er neben dem ligamentum uteri rotundum am Schaamberge.

4) Endlich entspringt der *nervus cutaneus anterior* aus einem oder zweien der 3 oberen Lendennerven, und kommt dicht an der spina anterior superior durch die fascia lata hindurch zur Haut des Oberschenkels.

Aus dem oberen Theile des *plexus sacralis* entspringen 2 oder mehrere Aeste für die glutaeos und den piriformis, die über und unter dem piriformis durch die incisura ischiadica zur Beckenhöhle hinausgehen.

Ferner kommt aus dem mittleren Theile desselben ein grosser *hinterer Hautnerv*, der in mehrere Zweige gespalten unter dem glutaeus maximus hervorgeht, bis zur *Kniekehle* reicht, und auch einen Zweig zur Haut der äusseren Geschlechtstheile, zum Hodensacke oder zur äusseren Schaamlippe abgiebt.

Endlich nimmt aus dem unteren Theile des plexus sacralis der *nervus pudendus communis* seinen Anfang. Er geht neben der arteria pudenda communis durch die incisura ischiadica major aus dem Becken heraus, gelangt dann durch die incisura ischiadica minor zur regio perinaei, und theilt sich daselbst in einen oberen und in einen unteren Zweig. Der *ramus superior* geht beim männlichen Geschlechte an dem arcus pubis und an den musculis ischiocavernosis in die Höhe zum Rücken der Ruthe, wo er sich in der Haut der Ruthe und

vorzüglich in der Haut der Eichel verästelt. Bei dem weiblichen Geschlechte verästelt er sich auf ähnliche Weise an der clitoris. Der *ramus inferior* sendet bei dem männlichen Geschlechte Zweige zu dem hinteren Theile des scroti, dem bulbocavernosus, dem coccygeus, den musculis perinaeis, den sphincteribus ani und der Haut des perinaei; bei dem weiblichen Geschlechte gehen seine Zweige zu dem coccygeus, den perinaeis, den sphincteribus ani, den ischiocavernosis, der vagina und der Haut der labiorum pudendi.

## *Schenkelnerven aus dem plexus lumbalis und sacralis.*

*Der Beckenlochnerv*, *nervus obturatorius*, nimmt seinen Ursprung von dem 2ten, 3ten und 4ten Lendennerven, geht anfangs hinter dem psoas und dann an der inneren Seite desselben in dem Becken herab und durch das foramen obturatorium aus demselben heraus. Nachdem er Zweige für den musculus obturatorius externus abgegeben hat, versieht er den pectinaeus, die adductores femoris und den gracilis mit Zweigen. Ein Zweig desselben gelangt bisweilen zwischen dem adductor brevis und longus zur Haut.

*Der Schenkelnerv*, *nervus cruralis*, entspringt von den vier ersten Lendennerven, und liegt zwischen dem psoas und iliacus internus, die er mit Zweigen versieht; dann geht er an der äusseren Seite der arteria cruralis unter dem ligamento Poupartii aus dem Becken heraus, ist von der arteria cruralis durch die Aponeurose des iliacus, unter der er liegt, geschieden, giebt einen vorderen und 2 innere Hautnerven zum Oberschenkel, und einen Hautnerven zum Unterschenkel, den *nervus saphenus*, der am Oberschenkel die arteria cruralis ein Stück begleitet, Aestchen an den vastus internus giebt, meistens den sartorius am Knie durchbohrt und dann die vena saphena magna bis an den Rücken des Fusses begleitet. Er versieht die Haut an der inneren Seite des Unterschenkels mit Zweigen.

Die *rami musculares* des nervus cruralis verästeln sich in dem sartorius, in dem tensor fasciae latae, in dem gracilis und in den extensoribus cruris.

*Der ischiadische Nerv oder der Hüftnerv, nervus ischiadicus.* Er ist der dickste Nerv des menschlichen Körpers und die Fortsetzung der 2 letzten Lendennerven und der 4 oberen Kreuznerven. Er tritt durch die incisura ischiadica major unter dem piriformis aus dem Becken heraus und ist von dem glutaeus medius und maximus, denen er Zweige giebt, bedeckt, auch erhalten die gemelli, der piriformis, quadratus femoris und obturator internus von ihm Zweige. Der Stamm nimmt seinen Lauf zwischen dem trochanter major und dem tuber ischii, dann aber zwischen dem biceps femoris und dem semitendinosus bis zur Kniekehle. Entweder hier, oder bisweilen schon weit höher bei seinem Austritte aus dem Becken, spaltet er sich in den kleineren Wadenbeinnerven, *nervus peronaeus*, und in den grösseren Schienbeinnerven, *nervus tibialis.*

*Der Wadenbeinnerv, nervus peronaeus*, lenkt sich über der Kniekehle nach aussen, geht an dem condylus externus femoris herab und giebt 1 oder 2 Hautnerven, von denen der grössere *ramus communicans* heisst. Dieser verbindet sich gewöhnlich mit dem ramus communicans des nervus tibialis. Der nervus peronaeus schlägt sich nun um das Wadenbein äusserlich und unter dessen capitulo herum, durchbohrt den peronaeus longus, und theilt sich in ihm in den *oberflächlichen Ast, ramus superficialis*, und in den *tiefen, ramus profundus.* Der *ramus superficialis* geht, von der fascia suralis bedeckt, an der äusseren Seite des Unterschenkels herab und durchbohrt ein Stück über dem Fussgelenke die fascia. Er kommt in 2 Zweige gespalten auf den Rükken des Fusses, verbindet sich daselbst nicht selten mit dem ramus profundus und spaltet sich in mehrere *nervos digitales dorsales pedis*, von denen zu jedem Rande der meisten Zehen einer geht. Nur an den äusseren Rand der kleinen Zehe und bisweilen an die einander zugekehrten Ränder der 5ten und 4ten Zehe giebt er keine Nerven ab, denn hierhin verbreitet sich der ramus communicans des nervus tibialis und peronaeus. Mit diesem Nerven geht er auch meistentheils eine Verbindung ein.

Der *ramus profundus* läuft zwischen dem tibialis anticus und dem extensor longus hallucis, denen er Zweige giebt, neben der arteria tibialis antica und ihrer Fortsetzung herab, communicirt wie gesagt an dem Rücken des Fusses nicht selten mit dem ramus superficialis, und gehört den kurzen Streckmuskeln und den musculis interosseis an.

*Der Schienbeinnerv*, *nervus tibialis*, liegt hinter der arteria poplitea und an ihrer äusseren Seite, schickt den *langen Hautnerven*, den *communicans tibialis*, der auf der Mitte des musculus gastrocnemius herabgeht, sich auf diesem Wege meistens mit dem communicans peronaei vereinigt und zur äusseren Seite des Fussrückens übergeht, wo er den äussersten *nervus dorsalis* der kleinen Zehe und bisweilen Nerven für die einander zugekehrten Ränder der 5ten und der 4ten Zehe abgiebt, und sich meistentheils mit dem nervus peronaeus superficialis verbindet.

Der *nervus tibialis* geht dann in der Kniekehle herab, wird von dem gastrocnemius und soleus bedeckt, giebt 3 dicke Nervenzweige zu diesen Muskeln und mehrere dünne zu den andern benachbarten Muskeln.

Er liegt nun zwischen dem flexor longus hallucis und dem tibialis posticus, neben der arteria tibialis postica und geht hinter dem malleolus internus in die Fusssohle, wo er sich über dem abductor hallucis in den dünneren *ramus plantaris externus* und in den dickeren *plantaris internus* spaltet. Beide gehen zur planta pedis fort, wo sie sich in der Haut und in den Muskeln der Fusssohle verästeln und die *nervos digitales plantares* abgeben. Die kleine Zehe erhält an ihrem äusseren Rande ihren Nerven von dem plantaris externus, alle übrigen nervi digitales, deren jede Zehe an dem äusseren und inneren Rande einen erhält, kommen in der Regel von dem ramus plantaris internus. Die musculi interossei und mehrere in der Fusssohle liegende Muskeln der grossen Zehe erhalten Zweige von einem tiefer liegenden, neben dem arcus plantaris profundus der Arterien verlaufenden Aste des nervus plantaris externus.

## *Das Gangliensystem, oder der sympathische Nerv, nervus sympathicus maximus.*

Längs der ganzen Wirbelsäule liegt auf jeder Seite eine Reihe von Nervenknoten, welche unter einander durch einen Nervenstrang verbunden werden, der bald dick, bald dünn, bald einfach, bald mehrfach ist. Zwei bis 3 Knoten liegen an jeder Seite des Halses, 12 in der Brust, vor oder nahe an den Rippenköpfchen, ungefähr 5 vor den Körpern der Lendenwirbel, 4 bis 5 vor dem Kreuzbeine, 1 sehr kleines vor dem Schwanzbeine. Zuweilen vereinigen sich die benachbarten Knoten unter einander zu einem, so dass dann die Zahl der Knoten geringer ist. Diese 2 Knotenstränge, oder Grenzstränge des nervus sympathicus verbinden sich vor dem Kreuzbeine durch mehrere von einer Seite zur andern herübergehende queere Communicationszweige, und auch durch das letzte unpaare, vor dem Schwanzbeine gelegene Knötchen unter einander. Am Halse und am Kopfe kennt man keine solche Vereinigung. Von allen Rückenmarknerven gehen zu diesen Knoten Nervenzweige, die sowohl aus der vorderen, als aus der hinteren, mit einem Spinalknoten versehenen, Wurzel derselben hervorgehen, und sich in den nächsten oder in die 2 nächsten Knoten des sympathischen Nerven begeben. Eben so gehen von den meisten Gehirnnerven Nervenzweige zu dem am und im Kopfe gelegenen Stücke des sympathischen Nerven, so dass, wenn man auch diejenigen zarten Zweige berücksichtigt, welche aufzufinden nur zuweilen glückt, nicht nur das ganglion sphenopalatinum, die gangliöse Anschwellung des vagus und glossopharyngeus, sondern auch das ganglion semilunare des trigeminus, das ganglion ophthalmicum, das ganglion des nervus lingualis an der glandula submaxillaris, d. h. alle wahren an den Gehirnnerven befindlichen Nervenknoten, ausserdem aber der nervus abducens, der hypoglossus, der accessorius Willisii, zuweilen sogar der oculorum motorius und der facialis und folglich alle Gehirnnerven, mit Ausnahme der 3 Sinnesnerven, des olfactorius, opticus und acusticus und etwa des 4ten Gehirnnerven, mit dem

Knotenstrange oder mit den Aesten des nervus sympathicus in Verbindung zu stehen scheinen. Von den Knoten des sympathischen Nerven gehen Nerven zu den Gefässen, zum Herzen, zum Magen und zum Darmkanale, zur Leber, zur Milz, zu dem Pankreas, zu den Nieren, Nebennieren, Hoden, Ovarien und zum Uterus. Es scheint, dass sich auch sehr zarte Fäden zu den Arterien der Extremitäten erstrekken. Es lassen sich aber mit Gewissheit keine Zweige des sympathischen Nerven nachweisen, welche in der Haut oder in den Muskeln, die dem Willen vollkommen unterworfen sind, endigten. Die Aeste des sympathischen Nerven von der rechten und linken Seite vereinigen sich an vielen Stellen in der Mittellinie der Brust und der Unterleibshöhle durch dicke Knoten und Geflechte, die an den Arterienstämmen liegen, und zeichnen sich dadurch vor den Gehirn- und Rückenmarknerven aus, welche mit Ausnahme des nervus vagus sich nicht von beiden Seiten her in jener Ebene vereinigen, die den Körper in eine rechte und linke Hälfte theilt. Unstreitig haben deswegen die Theile, die vom nervus sympathicus Nerven erhalten, den Vorzug, dass sie nicht mit gelähmt werden, wenn die rechte oder die linke Hälfte des Körpers gelähmt wird. Man unterscheidet an dem sympathischen Nerven 1) die *Grenzknoten*, die erstlich durch Verbindungsfäden, welche der Länge des Rumpfs nach laufen, unter einander, ferner durch Fäden, welche meistens nach aussen und hinten abgehen, mit den Rückenmarknerven und endlich durch Fäden, welche nach innen und vorn gehen, mit den an den Organen liegenden Geflechten verbunden sind. 2) Geflechte, die meistens aus röthlichen Fäden und Knoten bestehen, sich in der Nähe der Mittellinie des Körpers befinden und Nervenzweige an die Organe abgeben, welche ihre Nerven vom sympathischen Nerven erhalten.

### *Knotenstrang des nervus sympathicus.*

*Kopftheil*, *pars cephalica* und *Halstheil*, *pars cervicalis*. *Ganglion cervicale supremum* ist ein ungefähr

einen Zoll langer, schmaler Knoten, der auf dem processus transversus des 2ten Halswirbels hinter der carotis interna liegt und ein Stück weiter herunter reicht. Nach *hinten* ist er durch Fäden mit den 2 oder 3 obersten Halsnerven, nach oben mit den Gehirnnerven verbunden.

Von seiner oberen Spitze geht ein Nervenstrang an der carotis cerebralis in dem canalis caroticus in die Höhe, der sich meistens in einen hinteren und vorderen Zweig theilt, bisweilen jedoch ungetheilt und wie eine breite Binde an der carotis cerebralis ein Stück in die Höhe steigt. Jene beiden Zweige bilden an der im Schedel verborgenen carotis, indem sie sich von neuem theilen und hier und da unter einander vereinigen, ein Geflecht, *plexus caroticus*, von welchem 1 oder mehrere Fäden neben dem Türkensattel zu dem nervus abducens gehen, ein andrer Faden aber in den ramus profundus nervi vidiani übergeht und dadurch das ganglion cervicale supremum mit dem ganglion sphenopalatinum verbindet. Zuweilen liegt auch in diesem Geflechte ein kleiner Nervenknoten, das ganglion caroticum. Zarte, schwer sichtbare Fäden sind zuweilen aus diesem Geflechte zum ganglion semilunare trigemini, oder zu diesem und jenem der 3 Aeste desselben, ferner zum nervus oculorum motorius und mittelbar oder unmittelbar zu dem ganglion ciliare, und endlich aus dem canalis caroticus durch die Paukenhöhle hindurch zum ganglion des glossopharyngeus verfolgt worden.

Ausserdem steht das ganglion cervicale supremum durch Fäden mit dem aus der Schedelhöhle getretenen, etwas angeschwollenen nervus vagus, und mit dem ganglion des glossopharyngeus, und nach der Behauptung mehrerer Anatomen auch beständig mit dem nervus hypoglossus in Verbindung. Mit dem nervus accessorius Willisii ist vielleicht das ganglion cervicale supremum dadurch verbunden, dass es mit dem nervus vagus in Verbindung steht, und dieser mit dem vorderen Aste des accessorius innig verbunden ist.

Die Zweige, welche von dem ganglion cervicale supremum abgehen, um Theile des Körpers mit Nerven zu verse-

hen, sind erstlich die *nervi molles*, ein Bündel sehr weicher Nerven, die von der carotis interna zur Theilungsstelle der carotis communis herabsteigen, mit einem Faden des nervus glossopharyngeus zusammenstossen und daselbst nicht selten ein kleines Knötchen bilden. Zuweilen kommen aus dem ganglion cervicale supremum *rami pharyngei*, welche sich mit den zu dem Pharynx gehenden Aesten des nervus glossopharyngeus, des vagus und des accessorius Willisii verbinden. Ein unbeständiger Zweig des ganglion cervicale supremum ist der *nervus cardiacus longus*. Er geht bisweilen auf der linken Seite aus dem unteren Ende des Ganglion ab, und entspringt auf der rechten Seite, bisweilen auch auf beiden Seiten, aus dem Verbindungsstrange des sympathischen Nerven, nahe unter dem oberen Halsknoten oder noch tiefer unten aus dem ganglion cervicale medium oder infimum. Er geht, wenn er hoch oben entspringt, vor dem longus colli über die arteria thyreoidea inferior und subclavia zum plexus cardiacus herab, und steht auf diesem Wege mit anderen Fäden des sympathicus, mit Aesten des nervus vagus und mit dem nervus cardiacus magnus in Verbindung.

Das *ganglion cervicale medium* liegt, wenn es überhaupt vorhanden ist, meistentheils in der Gegend, wo sich die arteria thyreoidea inferior nach innen beugt, um hinter der carotis zur Schilddrüse überzugehen. Es steht durch Nervenfäden mit den mittleren Halsnerven in Verbindung und schickt Fäden, welche die arteria thyreoidea zur Schilddrüse begleiten, zuweilen auch Fäden, welche zur Bildung der Herznerven mittelbar oder unmittelbar beitragen.

Das *ganglion cervicale infimum* liegt meistentheils in geringer Entfernung vom vorigen, hinter der arteria thyreoidea und vertebralis am Körper oder Querfortsatze des 7ten Halswirbels, oder in der Gegend des 6ten Halswirbels und steht entweder mit dem vorigen oder mit dem folgenden ganglion durch eine um die arteria subclavia herumgehende lange Nervenschlinge in Verbindung. Ausserdem hängt es mit dem ganglion cervicale medium durch einen kurzen dicken Verbindungszweig

zusammen. Dem auf dem Köpfchen der ersten Rippe liegenden *ganglion thoracicum primum* ist es so nahe, dass es mit ihm zuweilen verschmilzt. Dieses ist öfter auf der linken als auf der rechten Seite der Fall. Es empfängt Communicationszweige von den unteren Halsnerven, von denen einige zuweilen durch den canalis vertebralis zu ihm kommen, und giebt bisweilen einen dicken Zweig zu den Herznerven, den *nervus cardiacus magnus*, oder, wenn dieser vom ganglio cervicali medio entspringt, kleinere Nervenzweige zum plexus cardiacus. Mehrere Zweige des ganglion cervicale infimum stehen mit dem Stamme des vagus, mit dessen nervus recurrens und mit dem plexus cardiacus in Verbindung. Diese Aeste desselben können aber auch fast alle fehlen, wenn das ganglion cervicale medium Aeste, die den nämlichen Verlauf haben, abgiebt. In jedem Falle findet aber eine Verbindung des Nervus vagus und dessen ramus recurrens mit dem nervus sympathicus Statt, vermöge welcher der vagus einen Antheil an der Bildung des plexus cardiacus, und der nervus sympathicus einigen Antheil an der Bildung des plexus pulmonalis nimmt. Man sieht aus dieser Beschreibung, dass die Zahl und Lage der Nervenknoten, und die Zahl und Lage der vom sympathischen Nerven entspringenden Herznerven oft auf der rechten Seite eine andere als auf der linken ist.

Der *plexus cardiacus* liegt vor dem untersten Theile der Luftröhre und zwar theils vor der arteria pulmonalis sinistra, theils zwischen der aorta und arteria pulmonalis. In ihm kommen die vom Halsstücke des sympathischen Nerven, von den oberen gangliis thoracicis und vom nervus vagus und dessen ramus recurrens entspringenden Nervenfäden von beiden Seiten her zusammen. Bestimmte, an gewissen Stellen dieses Plexus immer vorhandene, Ganglien giebt es nicht. In der Nähe des Herzens theilt er sich in 2 plexus, die den Weg der beiden Kranzarterien nehmen, in den kleineren plexus coronarius dexter und in den grösseren plexus coronarius sinister.

*Pars thoracica.* Das *ganglion thoracicum primum* liegt auf dem Köpfchen der ersten Rippe oder ein Wenig tiefer, erhält Verbindungsfäden von dem obersten nervus dorsalis, zuweilen auch von den unteren Halsnerven, giebt Zweige zu dem plexus cardiacus, zur arteria vertebralis und zur subclavia. Es ist nächst dem ganglion cervicale supremum der grösste Knoten des Grenzstrangs. Ausser ihm giebt es noch 11 ganglia thoracica, die durch den Grenzstrang unter einander zusammenhängen. Jedes nimmt einen oder mehrere Verbindungszweige von dem zunächst gelegenen nervus dorsalis auf. Aus den gangliis thoracicis entspringen die *nervi splanchnici*, oben bleiben die entsprungenen Fäden derselben mit dem Grenzstrange des sympathicus verbunden, der dadurch dicker wird. Daher treten aus dem 2ten bis 5ten Knoten nur kleinere Fäden, die mit der vena azygos zum Herzen oder auch zur aorta gelangen, heraus. Ungefähr vom 6ten Knoten an, oder tiefer, treten aus den gangliis thoracicis Nervenzweige ab, welche sich unter einander vereinigen und die nervos splanchnicos bilden, die an der Wirbelsäule vorwärts gehen, zwischen den Bündeln des Zwerchfells (meistens zwischen dessen crus internum und medium, oder durch ein crus selbst) in den Unterleib treten, und wenn ihrer 2 sind, mit dem Namen *nervus splanchnicus major* und *minor* bezeichnet werden. Zuweilen ist noch ein 3ter Faden da, den man nervus renalis posterior genannt hat.

*Pars lumbalis.* Von dem 12ten ganglion thoracicum geht der Stamm des sympathicus meistentheils zwischen dem crus medium und externum des Zwerchfells in die Bauchhöhle und läuft hier auf den Körpern der Wirbel herab; schwillt in nicht immer gleichen Zwischenräumen in 5 *ganglia lumbaria* an, die aber manchmal unter einander verschmelzen, oder auch in kleinere zerfallen. Von ihnen gehen sehr beträchtliche Nerven zu den Nervengeflechten des Unterleibes über. Unten vor dem Kreuzbeine verbinden sich beide Grenzstränge unter einander.

*Pars sacralis.* Der nun viel dünnere Grenzstrang läuft neben den vorderen Kreuzbeinlöchern herab und bildet 4 bis 5 ganglia sacralia, die von den nervis sacralibus Fäden erhalten, oft durch queere Verbindungszweige mit denen der entgegengesetzten Seite zusammenhängen, und Fäden zu dem Beckengeflechte schicken. Vor dem osse coccygis vereinigen sich beide Grenzstränge in dem sehr kleinen *ganglion coccygeum.*

## *Geflechte des sympathischen Nerven in der Unterleibshöhle.*

Vor der arteria aorta abdominalis kommen die nervi splanchnici, vagi, und die Aeste aus mehreren Lendenknoten zusammen, und bilden Nervengeflechte, welche die aus der aorta entspringenden Arterien begleiten und nach ihnen benannt werden.

*Plexus coeliacus.* Dieses Nervengeflecht umgiebt die arteria coeliaca und enthält das grösste Ganglion, das am sympathischen Nerven vorkommt. Es hat aber ausser diesem grossen Ganglion mehrere kleinere Ganglien, die durch viele kurze, sich einander durchkreuzende und vielfach mit einander verbundene Zweige unter einander zusammenhängen. Es wird vorzüglich durch die Vereinigung des nervus splanchnicus major und minor beider Seiten und mehrerer Aeste beider nervorum vagorum, und kleiner aus dem 12ten ganglion thoracicum und aus dem ersten Lendenknoten entsprungener Fäden gebildet. Seine Zweige begleiten die Zweige der arteria coeliaca und bilden an ihnen Netze, welche den Namen verschiedener plexus erhalten haben. Das ganglion coeliacum besteht meistentheils aus 2 halbmondförmigen, zu beiden Seiten des Stammes der arteria coeliaca liegenden Knoten, welche über dem Ursprunge jener Arterie durch einen dicken Strang zusammenstossen.

*Plexus phrenicus, das Zwerchfellgeflecht*, begleitet die arterias phrenicas inferiores, wird von den nervis phrenicis, Zweigen des plexus coeliacus und renalis gebildet,

verbreitet seine Zweige zur unteren Fläche des Zwerchfells und zur Nebenniere und anastomosirt mit dem nervus phrenicus.

*Plexus gastricus anterior* und *posterior*, *das vordere* und *hintere Magengeflecht.* Sie gehören eigentlich den nervis vagis an, erhalten aber doch auch Zuwachs von dem plexus coeliacus und hepaticus, von wo aus der pylorus und der rechte Theil des Magens mit Zweigen versehen werden.

*Plexus hepatici*, *die Lebergeflechte.* Sie hängen mit dem vorigen und dem plexus coeliacus zusammen. Ein solches Geflecht umgiebt die arteria hepatica, ein zweites die vena portae und sendet viele Zweige zur Leber, Gallenblase, zu dem pancreas und zum duodeno. Einige Zweige dieses plexus, welche die arteria gastroepiploica begleiten, verbreiten sich mit dieser Arterie an der grossen Curvatur des Magens.

*Plexus lienalis*, *das Milzgeflecht*, hängt mit dem plexus coeliacus zusammen und empfängt auch einen Faden vom nervus vagus. Nur etwa 2 Zweige gehen von ihm zur Milz. Einige Fäden gehen zum pancreas, zum omento magno und zu dem saccus coecus des Magens.

*Plexus mesentericus superior*, *das obere Gekrösgeflecht*, erhält die meisten Zweige von den oberen Lendenknoten des sympathischen Nerven, aus dem plexus coeliacus und aus den plexibus renalibus; bedeckt die arteria mesenterica superior und giebt zahlreiche Zweige ab, die sich zwischen den Platten des mesenterii und mesocoli zu dem dünnen Darme, zu dem colon ascendens und dem colon transversum verästeln.

*Plexus mesentericus inferior*, *das untere Gekrösgeflecht*, bedeckt die arteria mesenterica inferior und wird aus Zweigen des vorigen Geflechtes, der plexuum renalium und der gangliorum lumbalium zusammengesetzt. Seine Zweige laufen zwischen den Platten des mesocolon zu dem colon descendens, dem S. romanum und dem intestino recto.

*Plexus renales, die Nierengeflechte*, bedecken die arterias renales und werden aus dem nervus renalis posterior superior, den gangliis lumbaribus und Zweigen des plexus coeliacus gebildet. Sie geben mehrere Zweige zu den Nieren, den Nebennieren und den plexibus mesentericis, und einen längeren Zweig, den *nervus spermaticus superior* ab, welcher die arteria spermatica interna begleitet.

*Plexus suprarenalis* bedeckt die arteria suprarenalis, entspringt aus dem plexus renalis und phrenicus und giebt der Nebenniere Zweige.

*Plexus spermaticus* entspringt aus dem plexus renalis und den plexibus mesentericis, begleitet die arteria spermatica beim männlichen Geschlechte zum Hoden, bei dem weiblichen zu den Ovarien, auch kommen aus ihm Zweige für den ureter.

*Plexus hypogastricus superior, das obere Beckengeflecht.* Es ist nur einmal vorhanden, liegt auf dem promontorio zwischen den arteriis iliacis, hängt mit dem plexus mesentericus inferior, und mit dem untersten Theile des sympathischen Nerven zusammen und theilt sich unten in zwei um den Mastdarm herumgehende plexus, die man *plexus hypogastrici inferiores* nennt. Sie stehen mit Nervenfäden in Verbindung, welche theils aus dem Kreuzknoten, theils aus dem 3ten und 4ten Kreuznerven unmittelbar entspringen und begleiten die Zweige der arteria hypogastrica zum Mastdarme, zum untersten Theile der Harnblase, bei Männern zu den Samenbläschen, bei Weibern zur Scheide und zum uterus.

# Zusammengesetzte Apparate für einzelne Verrichtungen.

Wir kommen nun zu dem letzten Abschnitte der Anatomie, welchem viele den Namen Eingeweidelehre, Splanchnologie, geben. Unter Eingeweiden verstehen viele die sehr zusammengesetzten Theile des menschlichen Körpers, welche in den 3 grössten Höhlen des Körpers, in der Schedelhöhle, in der Brusthöhle und in der Unterleibshöhle liegen. Diese Definition ist indessen nicht brauchbar, denn eines Theils liegen manche Organe, welche offenbar zu den Eingeweiden gehören, nicht in diesen Höhlen, z. B. die Schilddrüse und die Hoden; andern Theils sind das Gehirn, das Rückenmark und das Herz wesentliche Theile des Nervensystems und des Gefässsystems. Auch würden die Sinnorgane nach jener Definition nicht mit Recht in die Eigeweidelehre gesetzt werden können. Wir verstehen daher unter der Eingeweidlehre: die Lehre von den in einzelnen Abtheilungen des Körpers gelegenen, zusammengesetztesten, für besondere Verrichtungen des Körpers oder der Seele bestimmten Organen.

## Zusammengesetzte Apparate für einzelne Verrichtungen der Seele.

### *Von den Sinnorganen im Allgemeinen.*

Alle am Kopfe liegende Sinnorgane befinden sich an der vorderen Seite desselben, d. h. an der Seite, in deren Richtung wir uns zu bewegen pflegen. Bei mehreren dieser Or-

gane ist es für ihren Zweck vortheilhaft, dass sie an einer so hohen Stelle und an der vorderen Seite des Körpers liegen. Die Oeffnungen aller sind vorwärts gekehrt, noch am meisten seitwärts liegen die der Gehörorgane, welche auch am weitesten von einander abstehen und am stärksten divergiren. Weniger divergiren die Axen der beiden einander schon viel nähern Augenhöhlen. Fast parallel neben einander, zugleich aber mit abwärts gekehrten Oeffnungen versehen, und nur durch eine dünne Scheidewand von einander geschieden, sind die dem Geruchssinne dienenden 2 Nasenhöhlen; in einer mit der Oeffnung gerade vorwärts gekehrten Höhle vereinigt, liegen endlich die Organe des Geschmacks, von welchen die Zunge zugleich der Sitz eines sehr feinen Tastsinns ist. Eine wesentliche Einrichtung mehrerer Sinnorgane scheint darin zu bestehen, dass ein zur Aufnahme gewisser Eindrücke geeigneter Nerv an einer solchen Stelle sich ausbreite und endige, wohin jene Eindrücke fortgepflanzt und gesammelt werden, andere störende Einflüsse aber nicht leicht gelangen können. So steht z. B. den fortgepflanzten Schwingungen, die den Schall hervorbringen, der Weg zu den verborgensten Höhlen des Ohrs, bis tief in den Schedel hinein offen, während diese Höhlen für die Luft, das Licht, die Kälte u. s. w. verschlossen sind; so scheint das Licht durch durchsichtige Häute und Flüssigkeiten bis tief in die Höhlen der Augäpfel, wohin die Luft, der Wechsel der äusseren Temperatur gar nicht, und die fortgepflanzten Stösse des Schalls nur sehr wenig eindringen können. Auf gleiche Weise scheinen nun auch die Riechnerven und die Geschmacksnerven auf eine gewisse zweckmässige Weise ausgebreitet, und den vielleicht mehr chemischen Einwirkungen der auf den Geschmack und auf den Geruch wirkenden Körper ausgesetzt, und doch zugleich vor Verletzung geschützt zu sein. Die den Sinnenorganen angehörenden Höhlen nehmen von der einen Seite den empfindenden Nerven auf, von der anderen tritt in sie der die Empfindung erregende Eindruck ein. In ihnen trifft also der letztere den

Nerven. Zugleich giebt es bei mehreren Sinnorganen auf dem Wege, wo die Eindrücke in die Höhle eingelassen werden, Anstalten, durch welche sie theils gemässigt, theils concentrirt und verstärkt werden können. Auch können mehrere Sinnorgane nach dem zu empfindenden Gegenstande hingerichtet werden, und umgekehrt kann in manchen Sinnorganen dem bewegten Körper, welcher den sinnlichen Eindruck hervorbringt, bevor er den Sinnennerven trifft, eine passende Richtung gegeben werden, z. B. im Auge dem Lichte.

## *Von dem Gehörorgane oder dem Ohre, Organon auditus, auris.*

Der Ort, wo die fortgepflanzten, die Empfindung des Schalls erregenden, Stösse auf den sehr zweckmässig ausgespannt erhaltenen Gehörnerven treffen und ihn in Bewegung setzen, ist im Inneren des Felsenbeins befindlich, und heisst der Labyrinth des Gehörorgans, labyrinthus auris. Der Weg, auf welchem der Gehörnerv vom Gehirne aus zu diesem Orte gelangt, heisst der innere Gehörgang, meatus auditorius internus. Die von aussen dahinführenden Gänge, durch welche der durch die Luft fortgepflanzte Schall dahindringt, heissen die Paukenhöhle oder Trommelhöhle, cavitas tympani, die Eustachische Trompete, tuba Eustachii, und der äussere Gehörgang, meatus auditorius externus. Die Eustachische Trompete ist ein Gang, welcher aus der mit wärmerer Luft erfüllten Rachenhöhle ununterbrochen bis in die Paukenhöhle führt, der äussere Gehörgang dagegen ist ein Gang, welcher zwar den Schall, nicht aber die das Ohr äusserlich umgebende kältere Luft in die Paukenhöhle hinführen kann, denn er ist an seinem inneren Ende durch das vorgespannte Paukenfell oder Trommelfell von der Paukenhöhle abgesondert. An seinem äussern und an seinem inneren Ende sind an diesem Gange Vorrichtungen angebracht, welche die Gewalt des Schalls mässigen und auch seine volle Wirkung wieder herstellen können.

Das *äussere Ohr*, auris externa, ist nämlich geschickt, den Schall mehr oder weniger vollständig aufzufangen, je nachdem es dem Orte, wo der Schall herkommt, zugekehrt ist, oder nicht, theils vermöge der Bewegung des Kopfs, theils vermöge seiner eigenen Bewegung, die noch bei Thieren bisweilen durch eine merkliche Veränderung der Gestalt des Ohrs unterstützt wird, indem es sich dem Schalle bald mehr, bald weniger öffnet.

An dem innern Ende des äussern Gehörgangs, namentlich an der dasselbe verschliessenden Haut, dem Pauken- oder Trommelfelle, befindet sich in der Paukenhöhle eine Reihe von 3 durch Gelenke verbundenen Gehörknöchelchen, ossicula auditus, deren erstes mit dem Paukenfelle, deren letztes mit der Haut zusammenhängt, welche die ovale, aus der Paukenhöhle in den Vorhof des Labyrinthes herübergehende, Oeffnung verschliesst. Diese beiden Knöchelchen können zugleich durch Muskeln in eine solche Bewegung versetzt werden, dass dadurch das Paukenfell oder auch die Häute des Labyrinthes in Spannung versetzt oder auch erschlafft werden.

*Das äussere Ohr*, *auricula*, besteht aus einer Falte der Haut, welche durch den in ihr liegenden platten *Ohrknorpel*, *cartilago auriculae*, eine bestimmte Form und einen gewissen Grad von Festigkeit erhält. Diese Knorpelplatte hat verschiedene Ausbeugungen, die, wenn sie auf der einen Oberfläche convex sind, auf der entgegengesetzten Oberfläche concav gefunden werden. Der ovale Rand des Ohrknorpels ist umgeschlagen oder umgekrempt und bildet dadurch den Theil, welchen man *helix* nennt. Weiter nach innen zeigt sich auf der vorderen Oberfläche eine Erhabenheit, die man *anthelix* nennt. Sie fängt vorn mit 2 Schenkeln an, die zwischen sich eine flache Vertiefung, *fossa innominata*, haben. Zwischen der helix und anthelix befindet sich eine rinnenartige Vertiefung, *scapha*. Die anthelix umgiebt den vertieftesten Raum des Ohres, die *Ohrmuschel*, *concha auriculae*, die sich nach innen trichterförmig zu einer ziemlich cylindrischen

Röhre, dem Anfang des äusseren Gehörganges, verengert. Der Eingang zu demselben ist vorwärts von der *vorderen Ohrklappe*, *tragus*, die mit der helix, und hinten von der *hinteren Ohrklappe*, *antitragus*, die mit der anthelix zusammenhängt, bedeckt. Zwischen beiden Ohrklappen befindet sich ein tiefer Einschnitt, *incisura auriculae.* Der Knorpel des äusseren Gehörganges ist die Fortsetzung des Ohrknorpels, und umgiebt den Gehörgang nicht rings herum. Er ist durch Einschnitte in mehrere unter einander zusammenhängende unvollkommene knorpliche Reifen getheilt, die den Gehörgang auf eine ähnliche Weise umgeben, als die Luftröhrenringe die Luftröhre, so dass die nach hinten und oben gekehrte Seite des Gehörganges nur häutig ist. Die äussere Haut, welche den Ohrknorpel umgiebt, unterscheidet sich durch ihre grössere Zartheit und ihre Fettlosigkeit von der übrigen Haut des Gesichtes. Unter den Ohrklappen aber hat sie eine sackförmige herabhängende Verlängerung, *das Ohrläppchen*, *lobulus auriculae*, das mit Zellgewebe und Fett angefüllt ist. An dem Eingange zu dem äusseren Gehörgange ist die Haut mit kurzen steifen Haaren besetzt, in dem Gehörgange ist sie mit einfachen Drüsen, *glandulae ceruminosae*, versehen, welche zu den cryptis sebaceis gehören und das *Ohrenschmalz*, *cerumen auris*, bereiten. Die Haut des Gehörganges setzt sich sehr verfeinert von dem Gehörgange auch über das Paukenfell, membrana tympani, fort.

Die Haut des Ohres erhält ihre Arterien von der auricularis posterior und temporalis; die Venen gehören zur temporalis; die Nerven sind Zweige des communicans faciei, des rami tertii paris quinti und des 3ten Halsnervens. Die das äussere Ohr bewegenden Muskeln sind oben Seite 222—23 beschrieben worden.

*Das Paukenfell* oder *Trommelfell*, *membrana tympani*, ist in einer Rinne am knöchernen Ende des äusseren Gehörganges ausgespannt. Es ist oval und hat eine schiefe Lage, denn sein oberer und hinterer Theil ist mehr nach aussen, sein vorderer und unterer mehr nach innen gelegen. Es be-

steht aus drei häutigen Lagen. Die äussere, eine Fortsetzung der Hautdecken, ist bei der Frucht noch mit einem häutigen Ueberzuge, *lamina mucosa*, bedeckt, der nach der Geburt allmählich verschwindet, die mittlere ist eine Fortsezzung der Beinhaut des äusseren Gehörganges, die innere endlich ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Trommelhöhle; zwischen den beiden letzteren Häuten liegt der Handgriff des Hammers, der ziemlich bis in die Mitte reicht. Die fenestra rotunda wird von der Beinhaut der Trommelhöhle verschlossen, so dass hier gleichsam eine 2te Trommelhaut, *tympanum secundarium*, vorhanden ist.

Von der Paukenhöhle und ihren Knöchelchen ist Seite 114, von den Muskeln der Gehörknöchelchen ist Seite 224 die Rede gewesen. Die Arterien der Trommelhöhle sind Zweige der arteria stylomastoidea, temporalis oder der maxillaris interna, zu denen sich noch ein durch den Fallopischen Kanal gehender Zweig der arteria meningea media gesellt. Die Venen der Trommelhöhle ergiessen sich in die venas temporales, die Nerven der Muskeln der Gehörknöchelchen sind Zweige des facialis und des trigeminus; in die Trommelhöhle gehen Aeste des aus dem trigeminus entspringenden temporalis superficialis und des glossopharyngeus. Durch die Trommelhöhle hindurch geht die aus dem facialis entspringende chorda tympani.

Die *Eustachische Röhre*, *tuba Eustachii*, ist ein kegelförmiger Gang, dessen weiterer Theil knorplich und häutig, der engere aber knöchern ist. Der knorpliche Theil liegt hinter dem obersten Theile der fossa pterygoidea, so dass die Mündung der tuba an dem äusseren Rande der choana narium in der Rachenhöhle befindlich ist und nur ein wenig höher liegt als die untere Nasenmuschel in der Nasenhöhle. Eine Fortsetzung der Schleimhaut des Rachens überzieht die Röhre von innen und geht dann in die Membran über, welche die Trommelhöhle auskleidet und auch die Gehörknöchelchen überzieht. Die tuba Eustachii gestattet der Luft Zutritt zu der Trommelhöhle und dient zur Ableitung der Feuchtigkeiten; wenn sie verschlossen ist, entsteht leicht Taubheit.

Der *Labyrinth*, dessen knöcherne Theile S. 116—19 beschrieben worden sind, besteht aus 2 Theilen, aus der *Schnecke, cochlea*, welche dazu eingerichtet ist, dass den Fäden des Gehörnerven von *harten Theilen*, nämlich von der halb knöchernen und halb häutigen lamina spiralis, Schwingungen mitgetheilt werden. Daher dringt der eine Ast des nervus acusticus, der *nervus cochleae*, aus dem meatus auditorius internus durch viele kleine Löcherchen in den modiolus, und von da zur lamina spiralis, welche die untere Schneckentreppe, *scala tympani*, von der oberen, *scala vestibuli*, trennt. Die Schnecke hat durch das mittelst einer Haut verschlossene runde Fenster, *fenestra rotunda*, einen Zugang, der den Schall aus der Paukenhöhle hereinführen kann, und steht mittelst der scala vestibuli mit dem Vorhofe in Verbindung. Der *Vorhof*, vestibulum, und die *Bogengänge*, canales semicirculares, scheinen geeignet, den Fäden des Gehörnerven Schwingungen zunächst durch *flüssige Theile* mitzutheilen. Denn es liegen in dem knöchernen vestibulum 2 häutige Säckchen, die die Höhle desselben nicht ganz ausfüllen. Der Raum, den sie übrig lassen, und die Höhle, die sie selbst einschliessen, ist mit Wasser erfüllt, so dass die häutigen Wände derselben innerlich und äusserlich von Wasser umgeben sind. An den Wänden dieser Säckchen oder Bläschen breiten sich die Fäden des nervus vestibuli aus. Das eine Säckchen, *sacculus rotundus*, ist kleiner, und liegt im recessus hemisphäricus, das andere grössere, *sacculus hemiellipticus*, steht mit 3 häutigen halbcirkelförmigen Canälen in Verbindung, die sich mit 5 Enden in den recessus hemiellipticus öffnen: 3 von diesen Enden sind angeschwollen, *ampullae*, und erhalten einen Ast des nervus vestibuli, der sich nur bis zu den Ampullen, nicht bis in die halbcirkelförmigen Kanäle verfolgen lässt. Auch diese halbcirkelförmigen Kanäle erfüllen den Raum der knöchernen halbcirkelförmigen Kanäle nicht vollkommen, sondern sind locker darin aufgehangen und äusserlich von Wasser umgeben, selbst aber von Wasser erfüllt. Man nennt dieses die häuti-

gen Säckchen und Kanäle des Labyrinthes, so wie auch das die Zwischenräume zwischen ihnen und den knöchernen Wänden des Labyrinths und also auch die Schnecke erfüllende Wasser, aqula labyrinthi. Durch dasselbe können sich die Schwingungen von einem Theile des Labyrinthes sehr gut zu dem andern fortpflanzen. Dieses Wasser erschwert es aber unstreitig, dass die Schwingungen durch die Kopfknochen auf die häutigen Kanäle und Säckchen fortgepflanzt werden. Einige erhalten vielmehr den Schall vom Trommelfelle aus durch die 3 Gehörknöchelchen mitgetheilt. Das *ovale Fenster*, fenestra ovalis, ist der aus der Paukenhöhle in den Vorhof führende Zugang zur Paukenhöhle. Er ist durch den Steigbügel und durch Membranen verschlossen, welche die Paukenhöhle und das knöcherne Vestibulum inwenig überziehen. Der Steigbügel kann dem Wasser des Labyrinthes Erzitterungen mittheilen und auch dasselbe pressen, wenn er weiter hereingeschoben wird, und so die Theile des Labyrinthes spannen, bei einer entgegengesetzten Bewegung dagegen sie erschlaffen. Die Höhlen des knöchernen Labyrinthes haben ihre Knochenhaut, und in ihnen verlaufen Aeste der arteria auditoria interna, die aus der basilaris entspringt.

Der *Gehörnerv* ist nur dem Labyrinthe bestimmt. Er entspringt an der vordern Wand des ventriculus quartus, geht von hier mit dem nervus facialis in den meatus auditorius internus, oder in den sinus acusticus, wo er sich in den dünneren nervus vestibuli, und in den dickeren nervus cochleae, theilt.

Der dickste Ast des nervus vestibuli geht durch das Loch im oberen Grübchen des meatus auditorius zur Ampulle des oberen und des äusseren häutigen Bogenganges und zu dem häutigen Vestibulo oder sacculus hemiellipticus; das mittlere Bündel geht durch kleine Löcherchen aus dem unteren Grübchen des meatus auditorius internus zum sacculus rotundus, der kleinste Zweig endlich geht auch aus dem unteren Grübchen zu der Ampulle des hinteren häutigen Bogenganges. Diese Nerven, auf den häutigen Behältern angelangt, bil-

den ein dichtes Netz sehr kleiner und sehr weicher Nervenfasern, dringen endlich zur inneren Oberfläche desselben und überziehen sie mit einem sehr weichen einförmigen Nervenmarke. Sie erstrecken sich nur zu den 2 Säckchen und zu den 3 Ampullen der Bogengänge, nicht aber zu der Röhre der Bogengänge.

Der nervus cochleae tritt an der Grundfläche des Modiolus in die vielen Löcherchen des tractus spiralis der Schnecke: giebt eine Menge feiner Nervenfäden, welche erst nach der Länge des Modiolus hingehen, dann aus dem Modiolus divergirend zwischen die Platten der lamina spiralis treten, und sich in derselben strahlenförmig verbreiten. Der Endfaden desselben geht durch den tubulus centralis der Schnecke zu dem Ende der lamina spiralis fort. Diese Nervenfäserchen sind gleichfalls unter einander verflochten. Manche scheinen an die Oberfläche der lamina spiralis und bis zu dem knorpligen Theile derselben zu gelangen. Sie werden aber nicht so weich als die Fäserchen des nervus vestibuli und lösen sich nicht in einen einförmigen Nervenbrei auf.

## *Von dem Sehorgane oder dem Auge, Organon visus, oculus.*

### *Uebersicht über die Theile des Sehorgans und ihren Nutzen.*

Das Sehorgan besteht theils aus dem *Hauptorgane*, oder dem Augapfel, *bulbus oculi*, mit seinen Muskeln, theils aus den zum Schutze und zur Reinigung des Auges beigefügten *Hülfsorganen*, den Augenliedern und den Thränenwerkzeugen.

Der Augapfel ist eine nach unserm Willen bewegliche Kugel, in deren dunkeln Raum das Licht hineinscheint und daselbst durch die die Hohlkugel ausfüllenden, durchsichtigen, festen und flüssigen Materien so gelenkt und concentrirt wird, dass an der hintern Wand der Hohlkugel auf dem daselbst membranförmig ausgebreiteten Sehnerven ein kleines verkehrtes Bild der vor dem Auge befindlichen Gegenstände entsteht. Dieses optische Instrument hat also mit andern Worten die Wirkung, dass das Licht, welches ein beliebi-

ger Punkt eines sichtbaren Gegenstandes nach vielen oder nach allen Richtungen ausstrahlt, nicht die ganze Oberfläche des membranförmig ausgebreiteten Sehnerven, sondern nur einen einzigen Punkt oder wenigstens eine sehr kleine Stelle derselben treffe, und dass die Punkte, in welchen der Sehnerv von den Strahlen der sichtbaren Gegenstände berührt wird, in derselben Ordnung neben einander liegen, als die Punkte, von welchen sie an den Gegenständen ausgehen.

Der *Augapfel* schwebt im Fette der Augenhöhle, von welchem er rings umgeben ist, und von welchem der zwischen ihm und dieser Knochenhöhle übrig bleibende Zwischenraum fast ausgefüllt wird. Er wird nach unserm Willen von 6 *Muskeln*, welche ihren festen Punkt an den Wänden der Augenhöhle haben, nach den Gegenständen hingerichtet, deren Licht in der Richtung der Augenaxe (einer von vorn nach hinten durch den Mittelpunkt des Auges gehenden Linie) in die Hohlkugel fallen soll. Diese mit Bewusstsein ausgeführte Bewegung erleichtert es uns auf eine ähnliche Weise, über den Winkel, welchen die Dinge unter einander, und mit unserm Auge machen, zu urtheilen, als die mit Bewusstsein beim Betasten ausgeführte Bewegung der Hand von einem Gegenstande zum andern.

Die *Augenlider* sind 2 bewegliche, an die vordere Oberfläche des Augapfels passende Decken, welche aus 2 durch eine *gebogene Knorpelplatte* steifer gemachten Hautfalten bestehen, den Zugang zum Auge mit ungemeiner Geschwindigkeit öffnen und verschliessen und durch die Augenlidhaare den Staub von der feuchten Oberfläche desselben abhalten können. Diese Oberfläche wird von dem feinen Staube, der sich, so oft die Augen offen sind, darauf absetzt, durch die allmählig über dem äusseren Augenwinkel sich aus den 2 Thränendrüsen ergiessende Thränenfeuchtigkeit gereinigt, die auf der entgegengesetzten Seite am inneren Augenwinkel durch 2 Thränenkanälchen und durch den Thränengang ihren Abzug in den untern Nasengang nimmt, und daher gewöhnlich nicht das Gesicht befeuchtet und verunreinigt. Durch Zufall

ins Auge gekommene reizende Körpertheilchen werden dagegen durch reichlich ergossene Thränen über die Augenlidränder weggespült, und kommen daher nicht in die Nase.

Der *Augapfel* besteht aus einer *Hohlkugel*, welche bestimmt ist, den an ihrer inneren Oberfläche membranförmig ausgebreiteten Sehnerven zu tragen, ausgebreitet zu erhalten und zu schützen, und aus dem diese Hohlkugel ausfüllenden *durchsichtigen optischen Instrumente*, welches die Lichtstrahlen hereinlassen, und ihnen dabei eine zweckmässige Richtung gegen den Sehnerven zu geben bestimmt ist.

Die *Hohlkugel des Auges* besteht selbst wieder aus 3 *concentrischen* (etwa wie die Schalen einer Zwiebel) *in einander geschlossenen Lagen von Häuten.*

Die *äusserste,* aus steifen Häuten bestehende, Lage giebt, indem sie durch die in der Hohlkugel des Auges befindlichen Flüssigkeiten ausgedehnt erhalten wird, dem Augapfel seine Gestalt, verschliesst der Luft den Eingang in den hohlen Raum desselben, und bewirkt, dass das Auge von den Muskeln, die sich an diese Haut ansetzen, hin und her gezogen werden kann, ohne dass die vielen eingeschlossenen weichen Theile ihre gegenseitige Lage ändern.

Die 2te Lage, die aus braunen und schwärzlichen Häuten besteht, erhält durch ihre sehr vollkommene Undurchsichtigkeit und durch die Eigenschaft, vermöge ihrer schwarzen Farbe das Licht aufzusaugen, die Hohlkugel des Auges dunkel, und bewirkt dadurch, dass der Sehnerv vorzüglich nur von solchen Lichtstrahlen, welche eine zweckmässige Richtung haben, getroffen wird.

Die 3te Lage, um deren willen die beiden andern vorhanden sind, ist der membranförmig ausgebreitete Sehnerv selbst, nebst den Mitteln zu seiner Befestigung. Die 2 ersteren Lagen sind so eingerichtet, dass sie vorn das den Eindruck hervorbringende Licht, hinten den den Eindruck empfangenden Sehnerven in die Hohlkugel hereinlassen. In der Hohlkugel selbst ist dafür gesorgt, dass das Licht in einer zweckmässigen Richtung auf den Sehnerven treffe.

Jede von den 3 Lagen von Häuten bildet auch allein eine Hohlkugel, und jede dieser Kugeln besteht selbst wieder aus 2 ungleichen Stücken, nämlich aus einer vorderen kleineren, und aus einer hinteren viel grösseren Abtheilung.

*Die 1ste aus steifen Häuten bestehende Lage* von Häuten des Augapfels ist nämlich eine Hohlkugel, die vorn aus einem kleinen durchsichtigen Abschnitte (*tunica cornea*, Hornhaut), hinten aus einem grossen weissen undurchsichtigeren Abschnitte (tunica sclerotica) besteht.

*Die 2te aus braunen oder schwarzen Häuten bestehende Lage* ist auch mit einer Hohlkugel, die aber vorn platt gedrückt und in der Mitte der platt gedrückten Stelle durchbohrt ist, zu vergleichen. Der kleine vordere platt gedrückte und durchbohrte Theil (*iris*, Regenbogenhaut) hat ein unwillkührliches Bewegungsvermögen, wodurch sich das in ihm befindliche Lichtloch, *pupilla*, erweitern, verengern und auf jedem Grade der Eröffnung beharren kann. Dadurch wird, je nachdem wir beim Sehen in der Nähe und in der Ferne, im Hellen und im Dunkeln mehr oder weniger Licht zum Sehen bedürfen, der Weg dem Lichte mehr oder weniger geöffnet. Der hintere Abschnitt heisst *chorioidea*, Aderhaut. Sie macht den Raum, den sie umschliesst, dunkel und erhält die Linse des Auges und die Nervenhaut in ihrer Lage. Beide Abschnitte tragen ausserdem noch wegen der grossen Menge des an ihnen circulirenden warmen Blutes dazu bei, die Nervenhaut und den durchsichtigen Kern des Auges warm zu halten.

*Die 3te Lage* ist gleichfalls eine Hohlkugel, an welcher vorn fast so viel fehlt, als die Grösse der Iris beträgt. Ihre hintere grössere Abtheilung besteht aus der *Nervenhaut* oder *Netzhaut, tunica nervea, retina*, ihre vordere, viel kleinere, aus dem Strahlenblättchen, welches den vorderen Rand der Nervenhaut nach vorn zu ausgespannt erhält.

Wir haben gesehen, dass die Muskeln, das Fett und die Knochen, welche die Hohlkugel des Augapfels äusserlich umgeben, die Bewegung des Augapfels und mit ihr zugleich die des Sehnerven bewirken, und dass der Sehnerv hierdurch

gegen das Licht, welches auf ihn auffallen soll, eine passende Stellung annimmt.

*Der durchsichtige, in der Höhle des Augapfels eingeschlossene Kern*, hat dagegen die Bestimmung, den Lichtstrahlen eine zweckmässige Richtung gegen den Sehnerven zu geben. Er ist das Licht brechende Instrument des Auges, eine Kugel, die eine dichtere und festere durchsichtige Linse einschliesst, welche zwischen 2 weniger dichten Flüssigkeiten liegt, indem sie eine kleine Menge humor aqueus vor sich, und eine grössere Menge von der Materie des Glaskörpers, *corpus vitreum*, hinter sich hat. Die Krystallinse wird mittelst des Strahlenblättchens und der vorspringenden Fältchen, die sich an der tunica chorioidea befinden, schwebend erhalten, der Glaskörper selbst aber ist eine Unterlage, über welche der Sehnerv hinweggespannt ist, der folglich zugleich auf dem Glaskörper ruht, theils an der hohlen Oberfläche der chorioidea hängt.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die häutige Wand der Hohlkugel, welche unter andern den Zweck hat, den Sehnerven ausgespannt zu erhalten und vor zu heftigem und unregelmässig auffallendem Lichte zu schützen, äusserlich von Organen umgeben sei, welche dem Sehnerven gegen das Licht eine zweckmässige Stellung geben, inwendig aber eine durchsichtige Substanz einschliessen, welche dem Lichte die passende Richtung gegen den Sehnerven ertheilt.

### *Die Augenhöhlen, orbitae.*

Die zwei pyramidalen Augenhöhlen sind schon oben Seite 140 beschrieben worden. Sie sind inwendig von der Knochenhaut, *periorbita*, überzogen, welche am foramen opticum und an der fissura orbitalis superior mit der harten Hirnhaut, an der fissura orbitalis inferior und an dem Rande der Augenhöhle mit der Knochenhaut des Schedels ununterbrochen zusammenhängt. Diese Höhlen schützen die Augen und gewähren den Muskeln passende Anhaltungspunkte, von welchen aus sie dieselben bewegen können.

## *Die Augenlider, palpebrae.*

Sie bestehen aus 2 Hautfalten, von denen jede eine äusserst dünne Knorpelplatte, *tarsus*, einschliesst, durch die sie ausgespannt erhalten wird, so dass die dem Augapfel zugekehrte Oberfläche concav ist. Zwischen ihnen befindet sich die *Augenlidspalte, rima palpebrarum*, die sich an dem spitzeren äusseren, und an dem hufeisenförmig gekrümmten innern *Augenwinkel* endigt, der durch ein Band, *ligamentum palpebrale internum*, an die Seite der Nasenwurzel, an den processus nasalis des Oberkiefers, angeheftet wird. Das obere Augenlid ist grösser und beweglicher, als das untere, und schliesst eine viel grössere, nach oben mit einem convexen Rande versehene, Knorpelplatte ein. Es besitzt auch einen Muskel, den von der Spitze der Augenhöhle zu ihm kommenden levator palpebrae superioris, während sich zum unteren Augenlide kein solcher Muskel begiebt. Die hintere, dem Augapfel zugekehrte, Platte dieser Falte besitzt eine weit zartere Textur als die vordere, und geht hinter den Augenlidern bis nahe an den oberen und untern Theil der orbita. Von da an breitet sich die Fortsetzung der hinteren Platte beider Augenlider über die ganze vordere Fläche des Augapfels aus und erhält den Namen *Bindehaut des Auges*, *tunica conjunctiva* oder *adnata*. An der Hornhaut ist sie so fest angewachsen, dass sie von ihr nicht getrennt werden kann. Sie ist sehr durchsichtig, dennoch aber mit vielen Gefässen versehen, die aber wegen ihrer Engigkeit nur im ausgedehnten oder entzündeten Zustande auf eine sichtbare Weise mit rothem Blute erfüllt sind. An dem inneren Augenwinkel und der vorderen Fläche des Augapfels bildet die conjunctiva eine zwischen den Augenlidern senkrecht herabsteigende Falte, *plica semilunaris*.

Zwischen dem Augenlidknorpel und der vorderen Platte des Augenlides liegen die Muskelfasern des orbicularis oculi, und am oberen Augenlide ausserdem noch die des Seite 225 beschriebenen levator palpebrae superioris.

Hinter den Knorpelplatten befinden sich die an der inneren Oberfläche der Augenlider durch die conjunctiva durchschimmernden *glandulae Meibomianae,* viele gelbliche schmale Schläuche, deren Wände viele Zellen bilden. Am Rande jedes Augenlides liegen eine Reihe sehr enger Oeffnungen. Jede derselben ist die Oeffnung eines Schlauchs, durch welche man die gelbe in den Schläuchen und ihren Zellen enthaltene Augenbutter auspressen kann, die in mancher Rücksicht mit der gelblichen Hautsalbe der folliculi sebacei übereinzukommen scheint. Vor diesen Oeffnungen kommen aus besonderen Oeffnungen die *Augenwimpern, cilia,* hervor, steife auf gleiche Weise gekrümmte Haare, welche an beiden Augenlidern so liegen, dass sie einander die convexe Seite ihrer Krümmung zuwenden, und wenn das Auge geschlossen wird, in einander eingreifen. Die *Augenbraunen, supercilia*, bedecken die Haut am margo supraorbitalis und hindern den Schweiss von der Stirne auf das Auge herabzufliessen. Von dem inneren Augenwinkel wird die auf der conjunctiva hervorragende *caruncula lacrymalis* umgeben, eine kleine röthliche Erhabenheit, welche viele, eine gelbliche Augenbutter enthaltende, Bälge einschliesst, die den Meibomschen Drüsen ähnlich sind.

### *Die Thränenorgane, organa lacrymalia.*

Die aushauchenden Gefässe der conjunctiva befeuchten zwar die vordere Oberfläche des Augapfels, aber noch mehr tragen zur Befeuchtung des Auges *die Thränen, lacrymae,* bei, eine durchsichtige, salzige Feuchtigkeit, die beständig aus den Ausführungsgängen der Thränendrüsen hervorquillt. Es giebt in jeder Augenhöhle 2 *Thränendrüsen, glandulae lacrymales,* eine obere und eine untere. *Die obere Thränendrüse* liegt unter der fossa lacrymalis des Stirnbeines an dem äusseren und oberen Winkel der Augenhöhle. Sie ist eine einzige länglichrunde platte und an ihrer oberen Fläche gewölbte, an der unteren ausgehöhlte Drüse. *Die untere Thränendrüse* liegt vor und unter der vorigen, zum Theil sogar unter dem levator palpebrae superioris auf dem tarsus des

oberen Augenlides. Sie ist von rundlichem Umfange und besteht aus einer Menge einzelner nur locker unter einander zusammenhängender Drüschen. Beide Drüsen gehören zu den glandulis conglomeratis. Die sehr schwer sichtbaren Ausführungsgänge beider vereinigen sich zuletzt in 6 bis 7 Stämmchen, die sich an der hinteren Fläche des oberen Augenlides, nahe an dem hinteren Rande des Augenlidknorpels durch kleine, kaum sichtbare Mündungen öffnen. Die Thränenfeuchtigkeit zieht sich, wenn die Augenlieder geschlossen werden, zwischen ihnen und dem Augapfel von dem äusseren Augenwinkel nach dem inneren, und breitet sich also auf eine ähnliche Weise aus, als ein Tropfen Wasser zwischen 2 einander berührenden Glasplätten. Dieses ist vorzüglich während des *Blinkens*, *nictitatio*, der Fall. Am inneren Augenwinkel wird sie von den Thränenpunkten aufgesogen, was zum Theil durch das Einathmen bewirkt wird, und fliesst dann durch die Thränenröhrchen in den Thränensack, und von hier durch den Thränenkanal in die Nasenhöhle. *Thränenpunkt*, *punctum lacrymale*, nennt man eine kleine runde Oeffnung, die sich auf einem Hügelchen befindet, das am oberen und unteren Augenlide an der Stelle sichtbar ist, wo der gekrümmte Rand des inneren Augenwinkels seinen Anfang nimmt. Dieses Hügelchen heisst *papilla lacrymalis*, *Thränenwärzchen*. *Die Thränenröhrchen*, *canaliculi lacrymales* oder *cornua limacum*, sind enge, aus einer gefässreichen Haut bestehende, von dem orbicularis palpebrarum und der Haut der Augenlider bedeckte Kanälchen, deren jedes vom Thränenpunkte anfängt und sich mit einer Mündung in dem Thränensacke hinter einer halbmondförmigen Falte öffnet. *Der Thränensack*, *saccus lacrymalis*, liegt in der fossa lacrymalis und besteht aus einem cylindrischen Behälter, dessen oberes blindes Ende die Stelle überragt, an der sich die Thränenröhrchen in ihm münden; unten verlängert er sich in den canalis lacrymalis. Vor dem Thränensacke liegt das ligamentum palpebrale internum mit dem musculus orbicularis palpebrarum; hinter diesem ligamento befindet sich ein kleiner Muskel, *mus-*

*culus sacci lacrymalis,* der von dem hinteren Rande der fossa lacrymalis entspringt, und sich am Augenwinkel an der hinteren Fläche beider Augenlidknorpel endiget. Der Sack besteht aus einer äusseren aus Zellgewebe gebildeten Haut und einer inneren gefässreichen, mit kleinen folliculis mucosis versehenen, Schleimhaut. *Der Thränenkanal, canalis lacrymalis,* oder *ductus nasalis,* hat sowie der canalis lacrymalis osseus, in welchem er liegt, eine etwas vorwärts gekrümmte Richtung, seine Häute gehen am Ausgange des Kanales unter der concha inferior, in die membrana pituitaria narium über, und bilden an dem Rande des knöchernen Kanals eine halbmondförmige Falte.

Die *Muskeln der Augenlider* sind ausser dem schon erwähnten levator palpebrae superioris, der orbicularis palpebrarum und der corrugator supercilii, deren Beschreibung man oben Seite 225 nachzusehen hat.

Die *Arterien der Augenlider* sind theils Zweige der arteria ophthalmica angularis und temporalis, theils der arteria infraorbitalis. Die *Venen* ergiessen sich in den ramus superficialis der vena facialis anterior, in die vena temporalis profunda, frontalis und infraorbitalis. Die *Nerven* der Augenlider kommen vom ramus frontalis und infraorbitalis trigemini, und ausserdem erhält der levator palpebrae superioris seinen Nerven vom nervus oculorum motorius.

Die *sämmtlichen Thränenwege* erhalten ihre *Arterien* aus der ophthalmica und angularis; ihre *Venen* ergiessen sich in die ophthalmica cerebralis und den ramus superficialis venae facialis anterioris; ihre *Nerven* sind Zweige des rami frontalis und infratrochlearis vom ersten Aste, und des nervi infraorbitalis vom zweiten Aste des fünften Nervenpaares.

### *Der Augapfel, bulbus oculi.*

Der Augapfel sieht wie eine weisse Kugel aus, an welcher vorne ein durchsichtiges Segment einer kleineren Kugel ansitzt, und mit welcher hinten der Sehnerv, nervus opticus, wie ein Stiel, in Verbindung steht, der nach *innen* ne

ben der Axe des Auges eintritt. Die Axe des Auges, die mitten durch das Auge von vorn nach hinten geht, ist der grösste Durchmesser desselben. Der Augapfel besteht, wie schon gesagt worden, aus einem durchsichtigen, zum Theil aus Flüssigkeiten und Häuten gebildeten innersten Theile, der das optische Instrument des Auges ist, von welchem vorzüglich die Brechung der Lichtstrahlen und die Entstehung eines verkehrten, kleinen Bildes der sichtbaren Gegenstände im Grunde des Auges abhängt, und aus 3 Lagen von Häuten, die diesen Kern umgeben.

### *Aeusserste Lage der Häute des Augapfels.*

*Tunica sclerotica* oder *cornea opaca* ist eine dicke, sehnige, weisse oder bläulich weisse Membran, die hinten an ihrer dicksten Stelle den Sehnerven durch ein rundes Loch in das Auge eintreten lässt. Dieses Loch sieht, wenn man den Sehnerven dicht an der sclerotica abschneidet und das Nervenmark entfernt, wie ein Sieb aus. Dieses rührt daher, dass die Hüllen, womit die Bündel des Sehnerven umgeben waren, in dem Loche hängen bleiben. In der Mitte ist die sclerotica am dünnsten, nach vorn wird sie wieder etwas dicker. Sie hat keine Fasern von bestimmter Richtung. Hinten hängt sie mit der Scheide des Sehnerven zusammen. Ihre äussere Oberfläche ist vorn von der conjunctiva, weiter hinten von Muskeln, vom Fette und vom Zellgewebe bedeckt; ihre innere Oberfläche wird durch ein *bräunliches Zellgewebe*, *lamina fusca*, mit der choroidea locker verbunden. Die arteriae, venae und nervi ciliares durchbohren sie, und sie besitzt auch selbst Blutgefässe.

*Tunica cornea*, *Hornhaut*. Sie umgiebt den vordersten, durchsichtigen, etwas hervorspringenden Theil des Augapfels, dessen Krümmung nicht vollkommen kuglich, sondern, wenigstens nach Messungen, die bei dem Rinde angestellt worden sind, elliptisch ist. Sie ist an die sclerotica meistens so angefügt, dass der vordere zugeschärfte Rand der sclerotica sich vor den zugeschärften Rand der cornea legt.

Ihre vordere convexe Oberfläche wird von der sehr dünnen, durchsichtigen, mit ihr unzertrennlich verbundenen *Bindehaut*, *tunica conjunctiva* oder *adnata*, überzogen, die sich bisweilen nach dem Tode auf der Mitte der Hornhaut abzuschuppen und dadurch sichtbar zu werden scheint. Die hintere concave Oberfläche der Hornhaut wird von der sehr dünnen, durchsichtigen *membrana humoris aquei* überzogen, welche sich durch Kochen im Wasser nicht wie die Hornhaut in Leim auflöst, sondern sich dabei von ihr trennt. Die Hornhaut selbst lässt sich durch Kunst in viele Blätter spalten, enthält viel Feuchtigkeit, schwillt im Wasser an und lässt nach dem Tode die Feuchtigkeiten des Auges durchschwitzen.

### *Mittlere Häute des Augapfels.*

*Tunica chorioidea* oder *choroidea*, *die Gefässhaut des Auges*, eine äusserlich bräunliche, inwendig von *pigmentum nigrum* überzogene, sehr gefässreiche Haut, die hinten vom Sehnerven durchbohrt wird. In der Nähe ihres vorderen Randes ist sie viel dicker. Denn sie wird daselbst nicht nur durch festes weisses Zellgewebe, welches der äusseren Oberfläche das Ansehen eines weissen Ringes, *orbiculus ciliaris*, oder *ligamentum ciliare*, giebt, an den vordersten Theil der sclerotica fester angeheftet, sondern auch ihre innere Oberfläche zeigt an derselben Stelle einen viel breiteren schwarzen Ring, der aus vielen kleinen und etwa 70 grösseren hervorspringenden Falten, *processus ciliares*, besteht, die wie die Strahlen einer Sonnenblume gegen die Scheibe, so gegen den Rand der Krystalllinse von hinten nach vorn zusammenlaufen und sich mittelst des Strahlenblättchens an deren Kapsel anheften. Sie sind hinten niedrig und werden vorn höher. Dieser Faltenkranz, *corpus ciliare*, ist inwendig von einem schwärzeren Pigmente überzogen, als die übrige chorioidea. Seine Falten sehen, wenn dieser Färbestoff abgewaschen ist, weiss aus, sind aber sehr gefässreich. Die chorioidea besitzt keine sichtbaren Nerven. Die nervi ciliares (S. 447) laufen nur zwischen ihr und der sclerotica zur Iris hin. Die arteriae ciliares

posticae (Seite 321) theilen sich in ihr unter spitzen Winkeln baumartig und endigen sich bald als fast gleich dicke cylindrische Reiser, die häufig unter einander zusammenmünden und in ein Netz von Venen von derselben Beschaffenheit übergehen, aus dem an 4 Stellen grössere Venen als *vasa vorticosa* ihren Anfang nehmen. Das aus den gleich dicken verflochtenen kleinsten Arterien und Venen gebildete Netz zieht sich auf den grösseren Zweigen der Arterien und Venen so hin, dass es gleichsam eine eigene feine Schicht auf der concaven Oberfläche der chorioidea bildet, die sich auch wohl stellenweise durch Maceration, wie ein Blättchen, losgiebt, aber nicht für eine besondere Haut, *membrana Ruyschii*, gehalten werden darf. Die Gefässe der chorioidea haben, ausser etwa am Rande, mit den Gefässen der Nervenhaut keine Communication.

*Iris*, *Regenbogenhaut*. Sie liegt hinter der Hornhaut ungefähr wie das Zifferblatt einer Uhr hinter dem Uhrglase, und hat, damit das Licht auf den hinteren Theil des Auges fallen könne, ziemlich in ihrer Mitte ein rundes Loch, *pupilla*, das dem nach der Nase zugekehrten Rande der Iris ein wenig näher liegt als dem äusseren Rande. An ihrem äussern Rande ist sie an den orbiculus ciliaris angewachsen. Sie darf jedoch nicht als eine unmittelbare Fortsetzung der chorioidea angesehen werden, denn sie ist empfindlich, nervenreich und mit der Fähigkeit zu sehr lebhaften Lebensbewegungen versehen, sämmtlich Eigenschaften, welche der chorioidea fehlen. Ihre vordere blaue, grünliche oder braune Oberfläche besteht aus 2 Zonen, die durch eine gezackte Grenze von einander geschieden werden. Die, welche die Pupille zunächst umgiebt, besteht aus Strahlen, die nach der Pupille zu convergiren. Die ganze hintere Oberfläche der Iris ist von einem sehr dunklen schwarzen Pigmente überzogen, zeigt strahlenförmig nach der Pupille zulaufende Linien, die durch eine Faltung ihres hinteren, sehr dünnen und nicht trennbaren Ueberzugs, *uvea*, zu entstehen scheinen, und von manchen für Muskelfasern gehalten worden sind. Man sieht nirgends

einen kreisförmigen Schliessmuskel. Die arteriae ciliares longae und die arteriae ciliares anteriores (Seite 321) bilden im orbiculus ciliaris am angeheften Rande der Iris einen Kranz, circulus arteriosus iridis major, von dem die Gefässe strahlenförmig durch die Substanz der Iris laufen, wo sie sich zuweilen am Rande der Pupille von neuem zu dem circulus arteriosus iridis minor vereinigen. In der Dunkelheit und beim Sehen in die Ferne, wobei die Augen so gedrehet werden, dass die Augenaxen paralleler werden, so wie auch durch den Einfluss des Saftes der Belladonna und einiger anderen narkotischen Mittel, wird die Iris schmal und folglich die Pupille gross; im Hellen, beim Sehen naher Gegenstände, oder wenn die Augen sonst willkührlich so gedrehet werden, dass ihre Axen mehr convergiren, endlich im Schlafe wird die Iris breit und folglich die Pupille klein.

### *Innerste Lage der Häute des Augapfels.*

*Tunica nervea*, *retina*, *Nervenhaut*, und *zonula ciliaris*, *das Strahlenplättchen.*

Sie ist kleiner als die chorioidea, denn sie reicht nur bis zu dem hinteren Umfange des corpus ciliare, wo ihr dicker, plötzlich endigender, Rand durch das durchsichtige *Strahlenplättchen, zonula ciliaris,* an die Kapsel der Krystalllinse angeheftet wird. Die zonula ciliaris liegt demnach an der inneren Seite des corpus ciliare, dessen Falten sich in Vertiefungen der zonula legen und an ihr, wenn sie davon entfernt werden, schwarzes Pigment hängen lassen, das einen Abdruck des Strahlenkranzes, *corona ciliaris,* bildet. Die Nervenhaut besteht aus einförmigem Nervenmarke, das an der hohlen Seite durch ein gefässreiches Zellgewebe, an der gewölbten Seite durch ein stellenweis trennbares, durchsichtiges, von Jacob beschriebenes, Häutchen in seiner Lage erhalten wird. Der Mitte der Hornhaut und der Pupille gegenüber befindet sich auf der Nervenhaut ein gelber Fleck, an dessen Mittelpunkte das Nervenmark zu fehlen scheint, so dass sich nur die die Nervenhaut an ihrer conve-

xen und concaven Oberfläche bedeckenden häutigen Theile über diesen Punkt fortzusetzen scheinen. Neben ihm nach innen entsteht bei der Zergliederung leicht eine Falte und noch ein Wenig weiter nach der Nasenhöhle zu tritt der Sehnerv in den Augapfel ein, der sich in der Nervenhaut ausbreitet.

### *Der durchsichtige Kern des Auges.*

Im Raume des Augapfels befindet sich vorn die wässrige Feuchtigkeit, hinter ihr die dichtere und mit einem viel stärkeren Brechungsvermögen versehene Krystalllinse, noch weiter hinten der Glaskörper, der der Krystalllinse gleichfalls hinsichtlich seiner Dichtigkeit und seiner das Licht brechenden Kraft sehr nachsteht.

*Corpus vitreum, der Glaskörper.* Er füllt den grössten Theil des Auges aus, wird von der tunica retina umgeben, und ist, bis auf eine flache vertiefte Stelle, in welcher vorn die Krystalllinse liegt, einer von vorn nach hinten platt gedrückten Kugel zu vergleichen. Er ist von einer äusserst dünnen und durchsichtigen Membran, der *Glashaut, membrana hyaloidea*, umgeben, die sich nach innen fortsetzt und eine Menge kleiner, dünnwandiger und durchsichtiger Fächer bildet, die mit einem vollkommen durchsichtigen, dem Eiweisse ähnlichen Stoffe, dem *humor vitreus*, angefüllt sind. Vorn lässt sich durch Einblasen von Luft zwischen die zonula ciliaris, die membrana hyaloidea und die Linsenkapsel am Umfange der Linse ein dreiseitiger, ringförmiger Kanal, der *canalis Petiti*, darstellen. Der Glaskörper erhält seine Gefässe von der arteria und vena centralis retinae, und besitzt keine Nerven.

*Lens crystallina, Krystalllinse.* Eine durchsichtige Linse, die fast halb so dick ist, als sie breit oder hoch ist, und deren Höhe etwas geringer ist, als die der Hornhaut. Sie liegt in einer entsprechenden Grube auf der vorderen Seite des Glaskörpers. Ihre vordere Oberfläche ist flacher als die hintere. Beide Oberflächen scheinen Segmente eines Ellipsoids zu sein, wenigstens ist dieses beim Rinde der Fall. Sie besteht aus Lagen, die wie die einer Zwiebel concen-

trisch und äusserlich weicher, nach der Mitte zu fester sind. Durch Maceration, durch Einwirkung von Säuren, oder bei lebenden Thieren, wenn man sie durch concentrirtes Licht blendet, theilt sie sich mittelst eines Yförmigen Risses, in 3 nicht gleiche Segmente. Ihre Substanz (Seite 41) ist dem Eiweisse ähnlich, enthält aber Eisen. Ihre oberflächlichen Lagen saugen nach dem Tode Wasser ein und schwellen darin auf. Die Linse befindet sich in einer durchsichtigen, sehr dünnen *Kapsel, capsula lentis,* welche durch Weingeist nicht undurchsichtig wird, durch Maceration sich nicht im Zellgewebe auflöst, beim Embryo rothe Blutgefässe, beim ausgebildeten Menschen unstreitig seröse Gefässe enthält, die aus der arteria centralis retinae und aus den Arterien des Strahlenkranzes stammen. Die Kapsel unterscheidet sich hierdurch von der Substanz der Linse, denn zu dieser hat man die Blutgefässe noch nicht hin verfolgen können. Zwischen der Kapsel und der Linse befindet sich eine sehr geringe Menge einer durchsichtigen Flüssigkeit, *humor Morgagni*, die zuweilen fehlt. Wenn die Linsenkapsel an ihrem Umfange vorsichtig in 2 Hälften getheilt wird, fällt die Linse aus der hinteren Hälfte durch ihre Schwere nicht heraus, und es ist daher noch ungewiss, ob die Linse ganz frei in der Kapsel liegt. Die Linse und ihre Kapsel besitzen keine Nerven.

*Humor aqueus*, *wässrige Feuchtigkeit.* Der Raum zwischen der Hornhaut und Iris wird die *vordere Augenkammer*, *camera oculi anterior*, und der Raum zwischen der Iris, der Linse und den processibus ciliaribus, die sich am Rande der Linse befestigen, die *hintere Augenkammer*, *camera oculi posterior* genannt. Beide hängen durch das Loch in der Iris, die Pupille, unter einander zusammen und sind mit der wässerigen Feuchtigkeit erfüllt, die einem seines Eiweissstoffs grösstentheils beraubten Blutserum ähnlich ist. Weil die Iris der Linse um mehr als die Hälfte näher steht als der Hornhaut, ist die hintere Augenkammer viel kleiner als die vordere. Da nirgends in andern Höhlen des menschlichen Körpers Wasser aufbewahrt wird, ohne in einer besondern

Haut eingeschlossen zu seyn, so ist es wahrscheinlich, dass eine dünne Fortsetzung der membrana humoris aquei auch die Iris vorn überzieht, und dass auch die hintere Augenkammer von einer ähnlichen Haut ausgekleidet sey.

Während das Verhältniss der Brechung des Lichtes in der Luft, zu der in *reinem Wasser* ist wie 1,000 : 1,3358, ist das der *wässrigen Feuchtigkeit* wie 1,3366, das der Glasfeuchtigkeit wie 1,3394, das der äusseren Hülle der Krystalllinse wie 1,3767, das im Centrum der Krystalllinse wie 1,3990, und das der mittleren Brechung der Krystalllinie wie 1,3839. Man sieht daher, dass die brechende Kraft der wässerigen Feuchtigkeit und des Glaskörpers nur unbeträchtlich grösser ist, als die des Wassers.

Das Auge des Menschen hat verhältnissmässig eine grössere Nervenhaut, eine kleinere Hornhaut, und eine grössere Augenaxe als das der Thiere. Es kommt der Gestalt einer Kugel näher. Der gelbe Fleck der Nervenhaut findet sich bei den meisten Thieren nicht.

Das Auge ist frühzeitig sehr gross, das schwarze Pigment ist schon bei 9 Wochen alten Embryonen vorhanden, die feste Substanz der Linse bildet sich im 5ten Monate vom Kerne aus, der rund ist; im Alter wird sie vom Kerne aus gelb, das Loch der Iris ist bis gegen den 8ten Monat von der *membrana pupillaris* verschlossen. Diese Haut liegt so, dass sie auf der vorderen Oberfläche der Iris, nahe am Rande der Pupille ihren Anfang nimmt und von da über die Pupille hinweggespannt ist. Weil nun einige Anatomen bei Säugethierembryonen eine 2te vom Umfange der Linsenkapsel ausgehende Haut durch die hintere Augenkammer zum Rande der Pupille gehen gesehen haben, und diese Membran auf der vorderen Oberfläche der Iris bis zu derjenigen Stelle fortzugehen scheint, wo die Pupillarmembran ihren Anfang nimmt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Pupillarmembran eine die vordere und die hintere Augenkammer trennende Scheidewand sei, welche durch das Zusammenstossen zweier membranöser Säcke zu Stande kommt, von welchen der eine

die vordere Augenkammer auskleidet, der andere in der hinteren liegt. Die strahlenförmig laufenden Gefässe derselben setzen sich bis zum Mittelpunkte fort und bilden daselbst Bogen. Die Linse und Hornhaut sind bei Embryonen einige Zeit hindurch röthlich, die Hornhaut bekommt an ihrem Umfange bei Greisen den *annulus senilis.*

## *Das Geruchorgan, organon odoratus.*

An dem Geruchorgane werden auch äussere und innere Theile unterschieden. Die äusseren Theile sind die äussere Nase, die aus Knorpel, Haut und Muskeln besteht; die inneren Theile sind erstens die durch die Nasenscheidewand getrennten beiden *Haupthöhlen der Nase*, sammt den darinne befindlichen 3 Nasengängen, Nasenmuscheln und dem Labyrinthe; zweitens die *Nebenhöhlen der Nase*, welche nur von einer sehr dünnen, nicht gefäss- und nervenreichen, mit der Beinhaut verwachsenen, Schleimhaut überzogen werden, besitzen.

*Nasus externus, die äussere Nase.* Man unterscheidet an ihr den am wenigsten hervorragenden Theil unter der Stirne und zwischen den Augenhöhlen, *die Nasenwurzel, radix nasi:* den hervorragendsten Theil der Nase, *die Nasenspitze, apex nasi:* den wulstigen Rand von der Wurzel bis zur Spitze, *den Rücken der Nase, dorsum nasi:* die an der unteren Fläche der Nase befindlichen *Nasenlöcher, nares,* und die Seitentheile derselben, *die Nasenflügel, pinnae* oder *alae narium.*

Die äussere Nase besteht aus 5 Knorpeln. Die beiden *oberen Knorpel, cartilagines superiores*, sind dreiseitig und verbinden sich durch ihren vorderen Rand mit der Nasenscheidewand, durch den hinteren Rand mit der apertura piriformis, durch den unteren Rand mit den folgenden Knorpeln. *Die untern Knorpel* oder *Knorpel der Nasenflügel, cartilagines inferiores* sive *alarum narium,* sind beinahe halbringförmig, vorne breit, hinten spitzig, oben mit den vorigen und vorne und nach innen unter sich vereiniget. Sie

umgeben die Nasenlöcher. *Der Knorpel der Nasenscheidewand*, *cartilago septi narium*, ist ein platter Knorpel, der nach vorne die Nasenscheidewand ausmacht. Er gränzt mit seinem oberen Rande an die lamina papyracea ossis ethmoidei, mit seinem unteren Rande an den vomer, auf seinem vorderen Rande ruhen die inneren Ränder der 4 übrigen Nasenknorpel. Die einzelnen Knorpel sind theils durch die Beinhaut, welche sich von der apertura piriformis über alle Knorpel fortsetzt, theils durch sehnige Queerbänder, die an der Nasenspitze von einem Knorpel zu dem andern gehen, befestiget.

Die äussere Haut, welche die Seite 226 beschriebenen Muskeln und die Nasenknorpel bedeckt, ist an den Nasenflügeln mit grossen cryptis sebaceis versehen und da, wo sie sich durch die Nasenlöcher nach innen fortsetzt, mit steifen Haaren, *vibrissae*, besetzt.

Die Arterien der äusseren Nase sind Zweige der arteria ophthalmica, angularis und coronaria labii superioris. Die Venen stehen mit der vena frontalis und mit dem ramus superficialis der vena facialis anterior in Verbindung. Die Nerven der Nase kommen vom nervus ethmoidalis, infraorbitalis und communicans faciei.

Die knöchernen Theile, welche zur inneren Nase gehören, sind schon Seite 141 beschrieben worden. Sie sind alle mit der Beinhaut und überdiess mit der Schleimhaut der Nase überzogen und ausgekleidet.

*Die Schleimhaut der Haupthöhlen der Nase*, *membrana pituitaria*, steht durch die Nasenlöcher mit der äusseren Haut, durch die Thränenwege mit der Conjunctiva des Auges, durch die choanas narium mit der innern Haut des Rachens, mit der tuba Eustachii und der Trommelhöhle in Verbindung.

Sie ist schwammig und weich und besteht aus lockerem Zellgewebe, in welchem viele folliculi mucosi oder glandulae muciparae liegen, die hier den Nasenschleim absetzen, der noch durch den feuchten Dunst verdünnt wird, den die Arterien der Schleimhaut aushauchen.

Die *Schleimhaut der Nebenhöhlen* ist glatt, dünn, unzertrennlich mit der Knochenhaut verwachsen, enthält keine deutlichen Schleimdrüsen, und ist weniger gefäss- und nervenreich. Die der Stirnhöhlen und des antrum Highmori hängt durch enge Oeffnungen unter der mittleren, die der Keilbeinhöhlen durch eine Oeffnung hinter der oberen Nasenmuschel mit der Schleimhaut der Haupthöhle zusammen.

Die Arterien, welche sich an der Schleimhaut der Nase verzweigen, sind die arteriae ethmoidales und Zweige der arteria maxillaris interna. Die Venen, welche diese Arterien begleiten, gehören zu dem ramus profundus der vena facialis anterior, zu dem ramus profundus der vena facialis posterior und zu der vena ophthalmica cerebralis.

Die Schleimhaut an den beiden oberen Nasenmuscheln auf jeder Seite und an dem vorderen Theile der Nasenscheidewand erhält ihre Nerven von dem nervus olfactorius, dessen Zweige durch die foramina cribrosa ossis ethmoidei herabgehen und sich mit sehr zarten Zweigen verästeln, die sehr weich sind und sich in dem schwammigen Gewebe der Schleimhaut verlieren. Der ramus frontalis des nervus trigeminus giebt einen Zweig in die sinus frontales; die rami ethmoidales vom ramus primus paris quinti verbreiten sich zur mittleren und unteren Nasenmuschel und an dem vorderen Theile der Nasenscheidewand in die Schleimhaut. Zum hinteren Theil der unteren Nasenmuschel kommen noch Zweige von dem 2ten Aste des 5ten Nervenpaares, nämlich vom ramus palatinus; von demselben Aste geht der nervus nasopalatinus Scarpae am hinteren und unteren Theile der Nasenscheidewand herab und durch den canalis incisivus in die Mundhöhle und der alveolaris posterior und infraorbitalis laufen an der Schleimhaut der Kinnbackenhöhle hin.

Die Substanzen, welche wir durch den Geruch wahrnehmen, werden vermittelst der Luft, die wir durch die Nase ziehen, mit den Nerven der Schleimhaut in Berührung gebracht. Sie müssen in gewissem Grade in der Feuchtigkeit

der Schleimhaut auflöslich seyn. Die vielen Zellen und Vorsprünge, über die die Schleimhaut hingespannt ist, haben den Zweck, dass die Schleimhaut in einem engen Raume eine grosse, mit der Luft in Berührung kommende, Oberfläche überziehen konnte.

## *Das Geschmack-, Kau- und Stimmorgan, organon gustus und organon vocis.*

### *Mundhöhle, cavitas oris.*

Der Mund, *os*, kann durch 2 *Lippen* geschlossen werden, 2 häutigen, inwendig aus der Schleimhaut, auswendig aus der äusseren Haut bestehenden Falten, zwischen welchen Fett, die Seite 227 beschriebenen Muskeln und viele kleine Drüsen liegen. Die *untere* ist am Zahnzellenfortsatze des Unterkiefers, die *obere* über dem Zahnzellenfortsatze des Oberkiefers angewachsen. Die obere hat vorn in ihrer Mitte eine von der Nasenscheidewand heruntergehende Rinne, *philtrum*. Die Schleimhaut der Lippen bildet inwendig gegen die 2 mittelsten Schneidezähne eine kleine Falte, *Lippenbändchen*, *frenulum labiorum*, von denen das obere grösser ist. Die zu beiden Seiten liegenden Fortsetzungen der Lippen, deren Schleimhaut hinter dem Jochbogen und am vorderen Rande des Astes des Unterkiefers befestigt ist, heissen die Backen, *buccae*, und können durch den zwischen der Haut und Schleimhaut liegenden buccinator verengert werden. Die Schleimhaut des Mundes überzieht die Zahnzellenränder vorn und hinten, bedeckt die Zwischenräume derselben zwischen den Zähnen und senkt sich in die Zahnzellen hinein, befestigt dadurch die Zähne und überzieht die Lücken der ausgefallenen Zähne. Die Schleimhaut geht von da auf den harten Gaumen, *palatum durum* oder *osseum*, der die Decke der Mundhöhle bildet, und auf die Zunge, die auf dem Boden derselben hervorragt, über, und bildet da, wo sie an die Mitte der unteren Seite der Zunge tritt, eine Falte, das *frenulum linguae*, das *Zungenbändchen*.

### *Der Rachen oder Schlund, pharynx.*

Das hintere Ende der Mundhöhle geht unter den 2 hinteren Nasenöffnungen, *choanae narium*, mit der Nase in einen beiden gemeinschaftlichen Schlauch, *pharynx*, aus, der an der ala interna processus pterygoidei, an der tuba Eustachii, an der Spitze des Felsenbeins und am os basilare angewachsen ist, und der oben keine vordere Wand hat, weil daselbst die hinteren Oeffnungen der Mund- und Nasenhöhlen liegen.

### *Der Gaumenvorhang, velum palatinum.*

Der *weiche Gaumen*, *palatum molle*, *mobile*, oder der *Gaumenvorhang*, *velum palatinum*, ist eine von dem horizontalen harten Gaumen nach hinten herabhängende Falte der Schleimhaut, welche dadurch entsteht, dass die zu den choanis narium in den Schlund übergehende Schleimhaut der Nase am Rande des harten Gaumens mit der Schleimhaut des Mundes zusammenstösst. In der Falte liegen die S. 235 ff. beschriebenen Muskeln und sehr viele Schleimdrüsen. Der Gaumenvorhang endigt mit einem freien Rande, der 2 Bogen bildet, zwischen welchen in der Mitte das *Zäpfchen*, *uvula*, befindlich ist. Jeder Bogen wird aus 2 Falten gebildet, von denen die eine, *arcus glossopalatinus*, zum Seitentheile der Zungenwurzel, die andere, *arcus pharyngopalatinus*, nach hinten zur Seitenwand des pharynx herabgeht. Die Falten entstehen dadurch, dass daselbst unter der Schleimhaut Muskelfasern liegen, namentlich der musculus glossopalatinus und pharyngopalatinus, die diese Falten durch ihre Zusammenziehung noch hervorspringender machen können.

Zwischen beiden Falten, die am Gaumenvorhange zusammenkommen, unten sich von einander entfernen und einen 3eckigen Zwischenraum zwischen sich haben, liegt auf jeder Seite eine *Mandel*, *tonsilla*, eine zusammengesetzte, ovale, von der Schleimhaut überzogene, Schleimdrüse, in deren Inneres eine grössere Lücke und mehrere kleinere

Gänge hineinführen, in welchen sich selbst wieder Oeffnungen von Ausführungsgängen der kleineren Schleimdrüschen befinden, aus denen die Mandel zusammengesetzt ist. Die grösseren Gänge communiciren zuweilen unter einander.

Während die vordere Oeffnung des Mundes durch 2 Lippen geöffnet und geschlossen wird, und die Nase vorn gar keine Klappe hat, kann der hintere Ausgang der Mund- und Nasenhöhle durch eine einzige queere Falte, den Gaumenvorhang, verschlossen und geöffnet werden. Wenn man den Gaumenvorhang durch die musculos glossopalatinos gegen die Zunge niederzieht und zugleich die Zunge gegen ihn in die Höhe drückt, wird die Mundhöhle geschlossen und die Nasenhöhle geöffnet; wenn dagegen die musculi pharyngo-palatini den Gaumenvorhang nach hinten ziehen und die Falte, in der sie liegen, hervorspringender machen, so wird die Nasenhöhle geschlossen und die Mundhöhle geöffnet. Wenn die musculi levatores palati mollis den Gaumenvorhang in die Höhe heben und die circumflexi palati ihn straff ziehen, so bildet er eine horizontale Scheidewand zwischen dem oberen und mittleren Theile des Schlundes, der die Fortsetzung der Mund- und Nasenhöhle noch ein Stück von einander trennt. Alle diese Bewegungen werden unter andern auch bei der Bildung der Sprachlaute wichtig.

## *Die Zunge, lingua.*

Das Fleisch der Zunge wird von den Seite 233 beschriebenen, an dem Unterkiefer, dem Zungenbeine und dem processus styloideus entsprungenen Muskeln gebildet, deren fortgesetzte Fasern sich in der Zunge auf jeder Seite durchkreuzen, und mit den eigenthümlichen Fleischfasern der Zunge durchflochten sind. Theils im Fleische der Zunge, vorzüglich aber auf ihrem Rücken, liegen zahlreiche Schleimdrüsen, von denen die grösseren und tiefer liegenden aus Läppchen zusammengesetzt sind. Die Schleimhaut überzieht die Zunge und geht dann auf das Zungenbein über. Auf dem nach oben gekehrten *Rücken*, *dorsum*, der Zunge bil-

det sie die gefäss- und nervenreichen *Zungenwärzchen*, *papillae linguales*, welche in grosse, mittlere und kleine eingetheilt werden können. Die grössten, *papillae vallatae*, liegen am hinteren Theile des Zungenrückens in einer Ordnung, welche ein mit der Spitze nach dem Zungenbeine gerichtetes V darstellt. Jede papilla vallata besteht aus einer grossen Warze, die meistens von einem davon durch eine vertiefte Linie geschiedenen ringförmigen Walle umgeben ist. Die mittleren und kleinen Zungenwärzchen sind von sehr verschiedener Gestalt, liegen ohne eine bestimmte Ordnung unter einander, und gehen ohne bestimmte Abstufungen in einander über. Sie heissen nach Verschiedenheit ihrer Gestalt linsenförmige, *lenticulares*, kegelförmige, *conicae*, zugespitzte, *acuminatae*, fadenförmige, *filiformes*. Am Rande der Zunge findet man auch queere Falten, die die Stelle der Warzen zu vertreten scheinen; unter der Zunge befinden sich nur sehr kleine Zungenwärzchen, und die Zunge besitzt auch daselbst keinen oder einen nur dunkeln Geschmack. Mit den Zungenwärzchen sind auf dem Rücken der Zungenwurzel die linsenförmigen Erhebungen der Schleimdrüsen nicht zu verwechseln, die zwischen den 2 Mandeln eine fast ununterbrochene dicke Drüsenschicht bilden, und deren jede mit einer deutlich sichtbaren Oeffnung versehen ist. Hinter dem V, das die papillae vallatae bilden, liegt das zuweilen fehlende *blinde Loch*, *foramen coecum*, der Zunge, dessen Nutzen man nicht kennt.

Die Zunge erhält ihr Blut durch die *arteria lingualis* aus der carotis zugeführt. Die vena lingualis führt es mittelbar oder unmittelbar in die vena jugularis interna, bisweilen zum Theil auch in die externa zurück. Drei *Nerven* gehören der Zunge an. Von dem hintersten und kleinsten, einem Aste des glossopharyngeus, und von dem mittleren, dem nervus hypoglossus, ist es gewiss, dass sie vorzüglich den Muskeln der Zunge; von dem vordersten, einem Aste des ramus maxillaris inferior des trigeminus ist es wahrscheinlich, dass er nicht der Bewegung, sondern nur der Empfin-

dung der Zunge diene. Ob der mittlere und hintere Nerv auch die Empfindung vermitteln helfen, ist noch zweifelhaft. Der nervus hypoglossus steht mit dem vorderen in Communication.

Die Lippen erhalten ihre Arterien von der arteria maxillaris externa, der infraorbitalis, transversa faciei und submentalis. Der Gaumen und das Zahnfleisch bekommen ihre Arterien von der palatina ascendens und pterygopalatina, die Zunge von der arteria lingualis. Die Venen der Lippen gehören zu dem ramus superficialis der vena facialis anterior, die Zungenvenen sind Zweige der jugularis interna, die Gaumenvenen stehen mit dem plexus pterygoideus in Verbindung. Die Lippen erhalten ihre Nerven vom nervus communicans faciei, vom ramus infraorbitalis und mentalis paris quinti. Zu dem vorderen Theile des Gaumens verbreitet sich der nervus nasopalatinus Scarpae, zu dem hinteren Theile des Gaumens der ramus pterygopalatinus vom ramus secundus paris quinti. In die Papillen der Zunge verbreiten sich vorne die Zweige des ramus lingualis paris quinti, an der Wurzel die Zweige des nervi glossopharyngei; zu den Muskeln der Zunge verästeln sich nicht nur Zweige des nervi glossopharyngei, sondern vorzüglich des nervi hypoglossi, dessen Fäden mit denen des ramus lingualis paris quinti communiciren.

Die Mundhöhle schliesst nicht allein das Geschmacksorgan ein, ist ferner nicht nur Sprachorgan, sondern in ihr geschieht auch das Kauen (Seite 229), und die Einspeichelung, die das Schmecken und Verdauen unterstützt.

## *Die Speicheldrüsen, glandulae salivales.*

*Glandulae parotides, Ohrspeicheldrüsen.* Vor und unter dem äusseren Ohre liegt die Parotis zwischen dem processus mastoideus ossis temporum und dem ramus maxillae inferioris; ihr oberer Rand gränzt an den arcus zygomaticus, ihr hinterer Rand umgiebt den knorpligen Gehörgang und gränzt an den vorderen Rand des musculus sternocleidomastoideus; ihr vorderer Rand bedeckt einen Theil des muscu-

lus masseter, unten endigt sich die Drüse in eine stumpfe Spitze. Ihre äussere Oberfläche ist flach convex und theils vom latissimus colli, theils von der äusseren Haut bedeckt. Sehr oft liegt noch auf dem hinteren Theile des Jochbogens eine kleine abgesonderte Drüse, *parotis accessoria*, deren Ausführungsgang aber in den Ausführungsgang der grösseren Drüse, den *ductus Stenonianus*, übergeht. Dieser ist ungefähr so dick wie ein Rabenfederkiel, und kommt am vorderen Rande der Drüse nach oben zum Vorschein, geht über den masseter hinweg, durchbohrt dann den buccinator und öffnet sich an der inneren Haut der Backe in der Gegend des 3ten Backzahnes der oberen Kinnlade hinter einer kleinen Hautfalte. Der *ductus Stenonianus* verzweigt sich baumförmig in die Lappen und Läppchen der Drüse, und endigt sich in hohle von Zellen gebildete Träubchen. Die Träubchen sind ungefähr so gross als die Zellchen der Lungen, die einzelnen Zellchen aber, die die Träubchen bilden, sind viel kleiner und haben einen Durchmesser von $\frac{1}{100}$ Pariser Linie oder $\frac{1}{1200}$ Zoll. Die Drüse ist nicht wie die Lungen, die Leber und die Nieren von einer dichten Haut, sondern nur von Zellgewebe umgeben. Daher gehen die Blutgefässe nicht an einer bestimmten Stelle, sondern an vielen Stellen in sie hinein, und der nervus facialis, so wie auch mehrere Blutgefässe, gehen sogar, ohne ihr anzugehören, durch sie hindurch. Auch eine kleine Lymphdrüse liegt oft in ihrer Substanz, deren Anschwellung mit einer Anschwellung der parotis verwechselt werden kann.

*Glandula submaxillaris, die Kinnbackendrüse.* Sie liegt in dem Zwischenraume zwischen den beiden Köpfen des musculus digastricus maxillae inferioris, hinter dem unteren Rande des Unterkiefers nahe an dem musculus mylohyoideus, und ist von dem musculus latissimus colli bedeckt. Sie ist rundlich. Ihre lobuli sind grösser als die der vorigen Drüse; ihr Ausführungsgang aber, der *ductus Whartonianus*, hat dünnere Wände als der ductus Stenonianus. Er geht neben dem ramus lingualis paris quinti an dem musculus hyoglossus hin und

kommt dann über dem mylohyoideus und der glandula sublingualis zur Mundhöhle und öffnet sich daselbst unter der Zunge, dicht neben dem frenulo linguae.

*Glandula sublingualis*, *Zungendrüse.* Sie liegt auf beiden Seiten an der inneren Fläche der maxilla inferior unter dem Seitenrande der Zunge über dem mylohyoideus und unter der inneren Haut des Mundes. Das vordere Ende der rechten glandula sublingualis stösst mit dem der linken hinter dem Unterkiefer zusammen, oder liegt ihm wenigstens sehr nahe. Sie ist länglicher und platter als die vorige, aber von derselben Structur und Bestimmung. Ihr Ausführungsgang, der *ductus Bartholinianus,* läuft in der Mitte der Drüse von hinten nach vorn hin, und fliesst entweder mit dem Ausführungsgange der vorigen Drüse zusammen, oder öffnet sich besonders neben dem frenulo linguae. Statt dieses grösseren Ausführungsganges sind nicht selten mehrere kleine vorhanden, die man *ductus Riviniani* nennt, und die sich auch entweder in den ductus Whartonianus, oder unter der Zunge neben ihm öffnen.

### *Der Schlund.*

Die Mundhöhle und die Höhlen der Nase setzen sich nach hinten in den *Schlund*, pharynx, fort. Jene Höhlen, welche durch den harten Gaumen von einander getrennt waren, werden in dieser gemeinschaftlichen Höhle nur eine Strecke hindurch durch die oben beschriebene, vom hintern Rande des harten Gaumens herabhängende, horizontale Falte der Schleimhaut, welche man den weichen Gaumen nennt, von einander geschieden. Unter dem hinteren und unteren Rande des weichen Gaumens communiciren beide Höhlen, von welchen die eine vorzugsweise der Luft, die andere den Speisen und Getränken zum Durchgange dient, mit einander, und beide Wege durchkreuzen sich sogar. Denn nahe unter dieser Stelle befindet sich die Oeffnung, welche in den Kehlkopf führt. Die Fortsetzung des Schlundes dagegen geht hinter dem Kehlkopfe hinab und setzt sich an der nämlichen Stelle

des Halses, wo die Luftröhre vom Kehlkopfe ausgeht, in die *Speiseröhre*, oesophagus, fort.

Aus dieser Beschreibung sieht man leicht ein, dass der Schlund ein hinter der Nasenhöhle, hinter der Mundhöhle und hinter dem Kehlkopfe, unter dem Grundbeine und vor den oberen und mittleren Halswirbeln gelegene Erweiterung des Speisecanals ist, an welcher man den Theil unterscheiden kann, welcher höher oben, und den, welcher tiefer unten liegt, als die Stelle, wo der Kehlkopf von dem Schlunde ausgeht. In dem oberen Theile kreuzt sich, wie gesagt, der Speiseweg mit dem Luftwege. Denn der Speiseweg geht vom Munde aus und dann hinter dem Kehlkopfe hinab, der Luftweg dagegen geht von der Nasenhöhle aus und dann nach vorn, nahe hinter der Haut des Halses, herab. Der obere Theil des Schlundes hat keine vordere Wand, weil hier die Oeffnungen liegen, durch welche die Nase und der Mund in den Schlund übergehen, und weil etwas tiefer die Zungenwurzel, der Kehldeckel und der obere Theil des Schildknorpels die Stelle der vorderen Wand des Pharynx vertreten.

Der untere, hinter den Giesskannenknorpeln und dem Ringknorpel gelegene Theil des Schlundes ist dagegen von seiner *Schleimhaut* ringsum umgeben. Indessen hat er doch nicht ringsum *Fleischfasern;* denn diese umgeben ihn nur hinten, und setzen sich seitwärts an die Seite der Oberfläche des Kehlkopfs an. Hierdurch unterscheidet sich der Schlund von der Speiseröhre; denn diese ist ringsum von einer doppelten Lage von Fleischfasern umgeben. Uebrigens ist die Höhle des Pharynx, auch wenn sie ausgedehnt ist, nicht cylindrisch, sondern platt. Denn der von rechts nach links gehende Durchmesser dieser Höhle ist viel grösser, als der von vorn nach hinten gehende.

Oben ist der Pharynx an das Grundbein, das er von den choanis narium an, bis nahe an die Gelenkfortsätze überzieht, hinten ist er durch lockeres Zellgewebe am m. longus colli, rectus capitis anticus major, und an den Körpern der Halswirbel durch lockeres Zellgewebe, vorn an der hinteren

Wand des Kehlkopfs angewachsen. Das oberste bis zum Zungenbeine reichende Stück des Schlundes ist etwas enger, als das mittlere. Das untere wird wieder nach der Speiseröhre zu allmählig enger.

Die Schleimhaut des Mundes und der Nase geht ununterbrochen in die Schleimhaut des Pharynx über. Der oberste Theil des Pharynx überzieht den zwischen den choanis narium und dem grossen Hinterhauptloche gelegenen Theil der Grundfläche des Schädels, nämlich die pars basilaris ossis occipitis, einen kleinen Theil des Felsenbeins, des Keilbeins und der Ohrtrompete. Von hieraus läuft die vordere Gränze, welche den Pharynx von der Nase scheidet, an den alis internis des processus pterygoideus herab, und geht von da zu dem Oberkiefer und zur linea obliqua maxillae inferioris über. An dieser Uebergangsstelle hängt die Schleimhaut des Pharynx mit der des Backens, und an der linea obliqua interna maxillae inferioris mit der der Mundhöhle, neben der Zungenwurzel, zusammen.

### *Häute des Pharynx.*

Was die Zahl der Häute des Pharynx betrifft, so liegt erstlich an der hinteren Wand des Pharynx eine Lage lockeren Zellgewebes, durch welche der Pharynx dem Körper der Halswirbel und den sie bedeckenden Muskeln anhängt, ohne dadurch in seiner Bewegung gehindert zu werden. Auf diese folgt nach innen die eben erwähnte *Fleischhaut des Pharynx, tunica muscularis,* und dann wieder eine Lage dichteren Zellgewebes, in welchem sich die Blutgefässe in Zweige theilen, bevor sie sich in die Schleimhaut und in die Muskelhaut vertheilen. Diese Lage Zellgewebe nennen manche Anatomen die *Gefässhaut*, die *eigenthümliche Haut* oder die *Nervenhaut* des Pharynx, *tunica vasculosa*, oder *propria*, oder *nervea.* Andere sehen sie nur als eine Lage Zellgewebe an, durch welche die Fleischhaut mit der Schleimhaut verbunden ist. Diese Lage umgiebt übrigens den Pharynx nicht bloss wie die Fleischhaut von hinten und von der Seite, sondern hinter

dem Ringknorpel und hinter einem Theil der Giesskannenknorpel auch vorn.

Die *innerste Haut* des Pharynx ist die Schleimhaut, tunica mucosa, welche inwendig glatt und glänzend ist, und in ihrer Substanz und an ihrer äusseren Oberfläche kleine Schleimdrüschen besitzt, die sich in der Höhle des Pharynx öffnen. Ihre glänzende innere Oberfläche verdankt diese Haut unstreitig einer äusserst dünnen Oberhaut, epithelium. Da sich indessen diese Oberhaut nicht von der Schleimhaut abziehen, und auf keine Weise getrennt darstellen lässt, so thut man wohl, sie als einen zur Schleimhaut gehörenden Theil anzusehen.

Die Schleimhaut ist in dem Pharynx nicht so roth als in der Mundhöhle, sondern blasser.

Der *Pharynx* erhält seine *Arterien* von der pharyngea aus der carotis und von der palatina ascendens aus der maxillaris externa, die *Venen* gehen in die jugularis interna, die *Nerven* desselben entspringen aus dem plexus pharyngeus, den der glossopharyngeus, vagus, accessorius Willisii und sympathicus bilden.

## *Die Speiseröhre.*

Die Speiseröhre, oesophagus, nennt man das engste Stück des ganzen Speisekanals, welches ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hat, zwischen dem Schlunde und dem Magen liegt, und also hinter dem ersten Luftröhrenknorpel anfängt, und vor der Wirbelsäule rechts neben dem Aortenbogen und dann vor der Aorta bis in den Bauch herabgeht. Am Halse liegt die Speiseröhre hinter der hintern Wand der Luftröhre. Am letzten Halswirbel wendet sie sich ein wenig nach links. Bei ihrem Durchgange durch das Loch im Zwerchfelle, foramen oesophageum, liegt sie in der mittleren Ebene, welche den Körper in 2 Hälften theilt.

In der Brust liegt die Speiseröhre zwischen den beiden Mittelwänden der Brusthautsäcke im cavum mediastini posticum hinter der Luftröhre und hinter dem Herzen, und hat

den Anfang der aorta descendens links neben sich, und viele Lymphdrüsen um sich. In der unteren Hälfte der Brusthöhle liegt der nervus vagus an ihrer Oberfläche und die Aorta hinter ihr.

Sie ist von einer *doppelten Fleischhaut*, von einer *äusseren*, aus *Längenfasern*, und von einer *inneren*, aus *Kreisfasern* bestehenden, rings umgeben. Von hier an bis zu Ende des Speisekanals kann man diese 2 Lagen von Fasern ununterbrochen verfolgen. Aber die Speiseröhre zeichnet sich dadurch sehr von dem grössten Theile des übrigen Speisekanals aus, dass die Lage der Längenfasern viel dicker ist, als am Magen, am Dünndarme, und am grössten Theile des Dickdarms. Denn nur der Mastdarm ist in dieser Hinsicht der Speiseröhre ähnlich. An beiden Theilen, an der Speiseröhre und am Mastdarme scheint diese dicke Lage von Längenfasern bei einer gewaltsameren Austreibung der in ihnen enthaltenen Substanzen mitzuwirken; denn die Verkürzung der Speiseröhre scheint beim Erbrechen, wobei der Magen gegen das Zwerchfell heraufgezogen und gegen dasselbe angedrückt wird, die Verkürzung des Mastdarms aber bei der Kothentleerung ihren Nutzen zu haben.

Die Lagen, aus welchen die Haut der Speiseröhre besteht, sind eine Fortsetzung der Lagen, aus welchen die Haut des Pharynx gebildet ist.

Ausser den arteriis oesophageis erhält der oesophagus auch noch Zweige von den arteriis thyreoideis, von der intercostalis prima, von den bronchialibus, phrenicis und von der coronaria ventriculi sinistra. Die Arterien sind von entsprechenden Venen begleitet. Die Lymphgefässe endigen sich theils unmittelbar in den ductus thoracicus, theils in die Lymphdrüsen in der Gegend des Herzens und der Lungen. Die Nerven kommen vom recurrens und plexus oesophageus des nervus vagus.

### *Der Kehlkopf.*

Der Kehlkopf liegt unter dem Zungenbeine, an dem vordern Theile des Halses, zwischen den zu beiden Seiten daselbst emporsteigenden Kopfschlagadern.

Oben öffnet er sich in den obern, für den Luft- und Speiseweg gemeinschaftlichen, Theil des Schlundes, unten setzt er sich in die Luftröhre fort. Seine bestimmte Gestalt erhält er durch ein Gerüst beweglich verbundener Knorpel, welches durch Bänder am Zungenbeine hängt.

Unten ist seine Höhle enger, und ihre quere Durchschnittsfläche kreisförmig, in der Mitte ist sie weit, und ihre quere Durchschnittsfläche ein breites Dreieck, welches seinen stumpferen Winkel nach vorn kehrt; oben ist sie noch enger als unten, und ihre quere Durchschnittsfläche ein schmales Dreieck, das seine Spitze nach hinten kehrt.

Das *knorplige* Gerüst des Kehlkopfs besteht aus 2 Hauptabtheilungen. Die obere bildet fast allein die vordere Wand des Kehlkopfs und den Kehldeckel, trägt aber nichts zur Bildung der hinteren Wand bei. Sie besteht aus dem grössten Knorpel des Kehlkopfs, aus dem *Schildknorpel*, cartilago thyreoidea, und aus dem an ihm befestigten *Kehldeckel*, epiglottis. Die untere Abtheilung bildet allein die hintere Wand des Kehlkopfs, und trägt nur sehr wenig zur Bildung seiner vorderen Wand bei. Sie besteht aus dem *Ringknorpel*, cartilago cricoidea, und aus den 2 auf dem obersten Theile des Ringknorpels hinten durch Gelenke befestigten *Giesskannenknorpeln*, cartilagines arytaenoideae.

Die erstere Abtheilung umfasst mit ihrem unteren Theile die zweite Abtheilung und ist auf jeder Seite durch ein Gelenk mit ihr verbunden, vermöge dessen beide Abtheilungen an einander sich drehen, und dadurch bewirken können, dass die vordere und hintere Wand des Kehlkopfs oben bald aus einander weichen, bald sich einander wieder nähern. Dieser Mechanismus ist aber deswegen von grosser Wichtigkeit, weil zwischen der vorderen und hinteren Wand die sogenannten 4 *Stimmbänder*, ligamenta glottidis, ausgespannt sind, welche selbst in die Länge gespannt werden, wenn die vordere und hintere Wand des Kehlkopfs oben aus einander weichen, dagegen erschlaffen und sich vermöge ihrer grossen

Elasticität verkürzen, wenn diese Wände einander wieder näher kommen.

*Der Schildknorpel, cartilago thyreoidea,* ist der grösste Knorpel des Kehlkopfs. Er bildet wie gesagt fast allein die vordere Wand des Kehlkopfs, lässt ihn aber hinten offen, denn er besteht aus 2 Seitentheilen, die vorn in einen Winkel zusammenstossen. Sein oberer, nach dem Zungenbeine gekehrter, Rand hat in der Mitte einen Einschnitt. *Zwei grosse Hörner, cornua majora*, ragen hinten in die Höhe und werden durch Bänder, *ligamenta hyothyreoidea lateralia*, an die grossen Hörner des Zungenbeines angeheftet. In jedem dieser Bänder ist ein kleiner Knorpel, *corpusculum triticeum*, eingeschlossen. *Zwei kleine Hörner, cornua minora*, ragen vom hinteren Theile des unteren Randes des Schildknorpels nach abwärts, umfassen den Ringknorpel, und sind an dessen Seitentheile eingelenkt, so dass sich der Schildknorpel in diesen Gelenken um den Ringknorpel vorwärts und rückwärts drehen kann und umgekehrt. An der äusseren Seite jedes Seitentheiles ist bisweilen eine etwas erhabene Linie, *linea obliqua*, sichtbar, die zur Anlage von Muskeln dient, zuweilen ist über ihr ein Loch zum Durchgange der arteria laryngea inferior.

*Der Ringknorpel, cartilago cricoidea,* ist ein Ring, der vorn niedrig und hinten sehr hoch ist. Sein hoher hinterer Theil bildet grossentheils die hintere Wand des Kehlkopfs, zu der der Schildknorpel nichts beiträgt, die aber noch dadurch vergrössert wird, dass die 2 Giesskannenknorpel auf dem oberen Rande des hinteren Stückes des Ringknorpels eingelenkt sind. An den Seiten hat er die erwähnten Gelenkflächen zur Einlenkung der unteren Hörner des Schildknorpels.

*Die Giesskannenknorpel, cartilagines arytaenoideae,* sind 2 dreiseitige pyramidale Knorpel, die mit ihrer ausgehöhlten Basis auf dem oberen Rande des vorigen Knorpels aufsitzen, mit dem sie durch eine Kapselmembran verbunden sind. Die Spitze, an der ein kleiner spitzer Knorpel, *cartilago Santoriniana*, ansitzt, wenden sie aufwärts, und sind nach vorn

zu gebogen. Wenn sich der Ringknorpel in dem Gelenke der kleinen Hörner des Schildknorpels dreht, kann sich der von den Giesskannenknorpeln gebildete Theil der hinteren Wand des Kehlkopfs von der vorderen, vom Schildknorpel gebildeten, entfernen, und bei einer entgegengesetzten Drehung sich ihr nähern, so dass der obere Raum des Kehlkopfs in der Richtung von hinten nach vorn erweitert oder verengert werden kann. Ausserdem können die Giesskannenknorpel einander genähert oder auch von einander entfernt werden.

An der hinteren Fläche des Schildknorpels, nahe am Ausschnitte, ist der herzförmige Knorpel des *Kehldeckels*, *epiglottis*, mit seiner Spitze durch das *ligamentum thyreo-epiglotticum* befestigt. Sein oberer Rand ist nach vorn umgebogen, so dass die dem Kehlkopfe zugekehrte Oberfläche desselben von oben nach unten convex, der Queere nach concav ist. Der Kehldeckel steigt hinter dem Bogen des Zungenbeines in die Höhe und ragt hinter der Zungenwurzel empor. Er wird durch das elastische *ligamentum glosso-epiglotticum*, das von der Mitte der Zungenwurzel zu dem Kehldeckel geht, aufrecht stehend erhalten. Daher ist er auch bei Todten aufgerichtet. Er kann aber durch Muskelfasern oder durch den hintersten Theil der Zunge wie eine Fallthüre nach hinten niedergelegt werden, wo er dann den Kehlkopf bedeckt, und den Nahrungsmitteln den Weg über ihn weg in den hinter dem Kehlkopfe gelegenen Theil des Pharynx gestattet. Der Knorpel ist, weil ihn viele Ausführungsgänge der kleinen Schleimdrüsen durchbohren, mit vielen Löchern versehen.

Der Zwischenraum zwischen dem Zungenbeine und dem Schildknorpel ist vorn durch das *ligamentum hyo-thyreoideum medium*, und der zwischen dem Schild- und Ringknorpel durch das *ligamentum cricothyreoideum medium* geschlossen.

Zur Hervorbringung der Stimme wird die Luft im Kehlkopfe durch 2, von vorn nach hinten gehende, horizontale, nahe übereinander liegende, Ritzen gedrängt. Diese werden dadurch gebildet, dass 4 elastische Bänder, nämlich 2 dikkere untere *Stimmbänder*, *ligamenta glottidis* oder *thyreoary-*

*taenoidea inferiora*, und 2 schwächere obere, *ligamenta thyreoarytaenoidea superiora*, von der Mitte der vorderen Wand des Kehlkopfs zur hinteren Wand desselben hinübergespannt sind, nämlich vom Winkel des Schildknorpels zu der cartilago arytaenoidea jeder Seite. Die Ritze zwischen ihnen ist vorn enger, hinten weiter. Ginge die Schleimhaut, die den Kehlkopf überzieht, gerade zwischen den 4 Bändern hinab, so wäre nur eine einzige Ritze vorhanden. Zwei Ritzen entstehen dadurch, dass die Schleimhaut zwischen die oberen und unteren Bänder hereintritt und auf jeder Seite eine Ausbeugung macht, und auf diese Weise jedes Band von mehreren Seiten umhüllt. Die Ausbeugungen der Schleimhaut zwischen den oberen und unteren Stimmbändern nennt man die *Taschen*, *ventriculi Morgagni*. Indem die Schleimhaut den Kehldeckel überzieht und in den Kehlkopf übergeht, entstehen zwischen der Seite des Kehldeckels und dem Giesskannenknorpel 2 nach hinten gehende Falten, *ligamenta aryepiglottica*, in denen zuweilen ein kleiner knorpelartiger oder auch drüsenartiger Körper, *cartilago Wrisbergiana*, eingeschlossen ist. Zwischen dem Kehldeckel und dem cornu minus des Zungenbeins befinden sich 2 kleine, nach vorn und aussen gehende Falten, *ligamenta hyoepiglottica*.

Der männliche Kehlkopf ist umfänglicher und deswegen zur Hervorbringung tieferer, der weibliche ist kleiner und zur Hervorbringung höherer Töne geeigneter. Die Stimmritze kann verlängert und verkürzt werden, wenn sich die vordere, von der cartilago thyreoidea, und die hintere, von der cartilago cricoidea, gebildete Wand des Kehlkopfs von einander entfernen, oder sich einander nähern. Dieses geschieht durch die erwähnte Drehung dieser Knorpel im Gelenke der unteren Hörner. Dabei werden zugleich die Stimmbänder gespannt oder erschlafft. Die Stimmritze kann erweitert und verengert werden, wenn die cartilagines arytaenoideae durch den musculus cricoarytaenoideus posticus und lateralis aus einander oder durch den unpaaren musculus arytaenoideus obliquus und transversus an einander gezogen wer-

den, wobei sich die Weite der Stimmritze hinten mehr ändert als vorne. Sie kann aber auch durch die Wirkung des musculus cricothyreoideus verlängert und durch die des thyreo-arytaenoideus verkürzt werden. Durch die Thätigkeit des hyothyreoideus nähern, durch die des geniohyoideus und sternothyreoideus entfernen sich das Zungenbein und der Schildknorpel von einander. (Siehe Seite 231 ff.). Die *Arterien* erhält der Kehlkopf aus der thyreoidea inferior und superior, die *Venen* ergiessen sich in die venas thyreoideas. Die tunica laryngis erhält 2 Zweige von dem nervus vagus, dem ramus laryngeus superior und inferior. Die Schleimhaut des Kehlkopfs ist mit vielen *folliculis mucosis* versehen.

## *Die Athmungsorgane, organa respirationis.*

### *Die Luftröhre und ihre Zweige.*

Die *Luftröhre*, trachea oder arteria aspera, ist ein häutiger, zum Theil durch Knorpelbogen ausgespannt erhaltener Canal, der ungefähr 4 Zoll lang ist und $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser hat. Er fängt unter dem Ringknorpel des Kehlkopfs an, geht in der Mittellinie des Halses vor der Speiseröhre am Halse herab, gelangt hinter dem oberen Brustbeinende in die Brusthöhle, und geht in derselben nicht ganz genau in der Mitte, sondern etwas mehr rechts im mediastino postico ungefähr bis zum Körper des dritten Brustwirbels herab. Hier theilt sich die Luftröhre in die beiden *Luftröhrenäste*, bronchi, welche sich unter einem stumpfen Winkel von einander entfernen und zur rechten und linken Lunge übergehen. Der Bronchus dexter theilt sich früher in Aeste und ist zugleich weiter als der Bronchus sinister. Er geht unter dem Bogen der Vena azygos weg zur rechten Lunge, welche, weil das Herz auf der linken Seite der Brusthöhle liegt, etwas kleiner und nur in 2 Hauptlappen getheilt ist. Die Zahl der grossen Aeste, in welche sich jeder Bronchus in der Nähe der Lungen theilt, kommt mit der Zahl der Hauptlappen überein, denn der rechte Bronchus theilt sich in 3, der linke in 2 grosse Aeste.

Diese Aeste theilen sich in den Lungen wiederholt in immer zahlreichere und dünnere Zweige. Die dünnsten Zweige endlich gehen in unzählige verschlossene Enden über, von welchen sie fast wie der Blumenkohl von seinen Knöspchen ringsum besetzt sind. Diese verschlossenen Enden, welche, wenn sie mit Quecksilber oder Luft erfüllt werden, noch recht gut mit unbewaffnetem Auge gesehen werden können, nennt man *Lungenzellchen*, cellulae pulmonales, oder *Lungenbläschen*, vesiculae pulmonales. Sie sind von verschiedener Grösse. Ich fand ihren Durchmesser 0,053 bis 0,16 Pariser Linie, d. h. 5 bis 10 mal grösser als den der geschlossenen Enden des Ausführungsganges in der Parotis. An der Oberfläche der Lunge sind diese verschlossenen Enden der Luftröhrenäste abgerundet, im Innern der Lungen dagegen, wo sie an einander gepresst liegen und nicht so weit ausgedehnt werden können, als es die Nachgiebigkeit ihrer Wände gestattet, sind sie länglich und unregelmässig eckig. Sie communiciren nicht unmittelbar, sondern vermittelst der kleinen Zweige der Luftröhre, an welchen sie befindlich sind, unter einander. Wenn daher ein Luftröhrenzweig in der Lunge zugebunden und die Lunge dann aufgeblasen wird, so wird derjenige Lungenlappen nicht mit aufgeblasen, zu welchem der unterbundene Luftröhrenzweig geht, und umgekehrt, wenn in einen kleinen Zweig der Luftröhre Luft eingeblasen wird, so schwillt nur derjenige Lungenlappen von Luft auf, zu welchem dieser Zweig geht, und die Luft dringt nicht in die Lungenbläschen der benachbarten Lungenlappen ein.

Die Aeste der Luftröhre nehmen bei ihrer wiederholten Theilung in kleinere und kleinere Zweige weit weniger in ihrem Durchmesser ab, als die in die Lungen eindringenden blutführenden Kanäle. Sie bilden die Grundlage der Lunge und gewissermassen die Stütze, an welcher sich die andern Kanäle in den Lungen ausbreiten. Jeder Hauptast eines Bronchus bildet einen Hauptlappen der Lunge, jeder Zweig dieses Hauptastes bildet in diesem Hauptlappen einen klei-

neren Lappen, jeder untergeordnete Zweig eines solchen Zweigs bildet in dem kleineren Lappen ein noch kleineres Läppchen und auf diese Weise bilden die kleinsten Zweige der Luftröhrenäste die kleinsten Läppchen der Lungen, von welchen jedes aus jenem sehr kleinen Luftröhrenzweige und aus den Lungenbläschen besteht, womit seine Oberfläche ringsum besetzt ist. Die Lunge würde daher auch wie die Speicheldrüsen von aussen uneben und durch unzählige grössere und kleinere Spalten in Lappen, Läppchen und Körnchen getheilt sein, wäre ihre Oberfläche nicht von einer durchsichtigen und sehr dünnen und glatten Membran, der *Brusthaut*, pleura, überzogen, die von einem Läppchen zum andern hingespannt ist, und nur in die zwischen den Hauptlappen befindlichen *Zwischenräume*, die man *Lungeneinschnitte* nennt, eindringt und dieselben auskleidet.

### *Die Knorpelbogen der Luftröhre.*

Die Luftröhre wird durch eine grosse Anzahl horizontaler, Cförmig gekrümmter Knorpelbogen, die in ziemlich gleichen Abständen von einander liegen, offen erhalten. Diese Knorpelbogen sind ungefähr 2 Linien hoch und eine halbe Linie dick, und ihre Enden stehen hinten so weit von einander ab, dass im ausgedehnten Zustande der Luftröhre etwa $\frac{1}{3}$, im zusammengefallenen Zustande derselben ungefähr $\frac{1}{4}$ des Umfangs der Luftröhre von den Knorpelbogen unbedeckt bleibt. Jeder Knorpelbogen wird von einer ihm eigenthümlichen Knorpelhaut überzogen. Dieser hintere unbedeckte Theil der Luftröhre ist nicht convex, sondern platt. Er hat die Form einer zwischen den hinteren Enden jener Knorpelbogen herabsteigenden Rinne, in welcher die Speiseröhre, oesophagus, liegt. Die Knorpelbogen folgen, wenn die Luftröhre nicht in die Länge gezogen wird, nahe auf einander; wenn sie der Länge nach ausgedehnt wird, sind die zwischen ihnen befindlichen Zwischenräume ungefähr eben so gross, als die Höhe des Knorpelbogens beträgt. Bis zur Theilungsstelle der Luftröhre liegen ungefähr 17 bis 20,

an dem ausserhalb der Lunge gelegenen rechten Luftröhrenaste befinden sich ungefähr 8, an dem linken ungefähr 11 solcher Ringe. Die oberen Ringe, vorzüglich die zwei ersten, sind meistens an ihren Enden unter einander verwachsen, tiefer unten kommen nicht selten Knorpelbogen vor, deren eines Ende zweigespalten ist. Vorzüglich oft findet man diese Spaltung eines Knorpelbogens an der Theilungsstelle der Luftröhre.

### *Gelbe elastische Längenfasern.*

*Gelbe, sehr elastische Längenfasern* bedecken die Knorpelbogen auf ihrer äussern und vorzüglich auf ihrer innern Seite, und verkürzen die Luftröhre, wenn sie in die Länge gezogen worden. Die Knorpelbogen stecken also gewissermassen zwischen diesen Fasern. Hinten, wo die Luftröhre von den Knorpelbogen nicht umgeben wird, finden sich diese gelben Längenfasern auch. Sie liegen bündelförmig neben einander, sind sehr lang und bedecken von hinten die Schleimhaut der Luftröhre, mit der sie sehr fest zusammenhängen. Man sieht sie daher durch die Schleimhaut hindurchschimmern, wenn man die der Länge nach aufgeschnittene Luftröhre von Innen betrachtet. Sie sind unter einander verflochten. Sie haben nicht die Natur der Fleischfasern, und, so viel man weiss, nicht eine solche Lebensbewegung wie diese.

### *Queere Fleischfasern an der hinteren Wand der Luftröhre.*

Die Knorpelbogen gestatten wegen ihrer Cförmigen Gestalt, dass die Luftröhre um ein Beträchtliches verengt werden kann. Dieses geschieht, wenn die Enden der Knorpelbogen hinten mehr an einander gezogen werden. Zu diesem Zwecke ist die von den Knorpelbogen unbedeckte hintere Seite der Luftröhre mit queeren Fleischfasern umgeben, welche hinter den gelben, elastischen Längenfasern, und folglich weiter von der Axe des Kanals entfernt liegen, als sie. Viele von den queeren Fleischbündeln sind an die Enden der Knorpelbogen angeheftet. An dem hinteren, von den Knorpel-

bogen nicht umgebenen, Theile der Wand der Luftröhre unterscheidet man also folgende Lagen. Die hintere Oberfläche, welche, so lange die Luftröhre noch ungetheilt ist, mit der Speiseröhre in Berührung ist, wird von einem ziemlich festen Zellgewebe bedeckt, in welchem hier und da kleine Schleimdrüsen hervorragen, und die in einer noch grösseren Anzahl zwischen diesem Zellgewebe und den queeren Fleischfasern liegen. Ihre Ausführungsgänge gehen durch die tieferen Lagen hindurch und öffnen sich auf der inneren Oberfläche der Luftröhre. Die folgende Lage besteht aus den queeren Fleischfasern. Auf diese folgt die Lage der gelben, elastischen Längenfasern, und auf diese kommt endlich die Schleimhaut, welche die Luftröhre inwendig überzieht.

### *Die Schleimhaut der Luftröhre.*

Der wesentlichste Theil der Luftröhre ist die Schleimhaut derselben. Alle andere Organe derselben finden sich nur in einer gewissen Strecke an der Luftröhre und an ihren Aesten, sind aber an den sehr kleinen in den Lungen befindlichen Zweigen derselben nicht mehr sichtbar. Die Schleimhaut nur stellt eine ununterbrochene Röhre dar, welche sich bis zu allen Aesten fortsetzt, und zuletzt die Lungenbläschen bildet. Sie ist die Grundlage der Luftröhre. Die andern Theile, z. B. die Knorpelbogen, die gelben Längenfasern und die queeren Fleischfasern sind nur Hülfsorgane, welche an vielen Stellen zu besonderen Zwecken angebracht sind.

Die Schleimhaut ist in der Luftröhre sehr blass, viel blasser als in dem Kehlkopfe. Sie ist mit einer Menge von kleinen Oeffnungen versehen, durch welche die Ausführungsgänge der mit ihr in Verbindung stehenden Schleimdrüsen einmünden, deren Haut aber, wie sich von selbst versteht, eine unmittelbare Fortsetzung der Schleimhaut ist. Diese Schleimdrüsen liegen theils dicht an der Schleimhaut, theils sind sie durch die Fleischfasern an der hinteren Wand von ihr geschieden. Sie sind kleine, röthliche, platte, weiche Körperchen, welche nicht mit den Lymphdrüsen der Luftröhre,

glandulae bronchiales, die in den Theilungswinkeln der Luftröhre und ihrer Aeste befindlich sind, verwechselt werden dürfen. Die Schleimhaut der Lunge hat auf ihrer inneren Oberfläche keine Zotten wie der Dünndarm, und keine mikroskopisch sichtbaren Zellen wie der Magen.

## *Verhalten der Luftröhrenzweige im Innern der Lungen.*

So wie die Luftröhrenäste sich zwischen den Läppchen in den Lungen verbergen, hören auch die Knorpel auf, regelmässige Bogen zu bilden. Sie haben dann die Gestalt unregelmässiger, eckiger, oder auch scheibenförmiger, kleiner Platten, welche in dem Fasergewebe der Luftröhrenäste stecken, und nun nicht mehr bloss an der vorderen Seite, sondern auch eben so gut an der hinteren Seite derselben liegen, so dass diese Aeste nicht leicht zusammengedrückt werden können, sondern in einem gewissen Grade steif sind. Besonders sitzen solche Knorpel an jeder Mündung eines neu abgehenden Astes, und erhalten diese Mündung offen. Die Fleischfasern finden sich aber auch an den schon ziemlich kleinen Zweigen, an welchen die Knorpelstückchen sehr klein und nur in geringer Anzahl vorhanden sind. Die elastischen Fasern sowohl, als auch die Fleischfasern haben an den Luftröhrenzweigen im Innern der Lungen gleichfalls eine mehr unregelmässige Lage, umgeben die Luftröhrenzweige und heften sich an die Knorpel in mannichfaltigen Richtungen. An Zweigen, welche weniger als eine halbe Linie im Durchmesser haben, fehlen alle Knorpel gänzlich. Auch sind sie an so kleinen Aesten nicht nothwendig; denn weil die Lunge, wenn sie einmal durch das Athmen mit Luft angefüllt worden ist, zu jeder Zeit eine nicht unbeträchtliche Menge Luft enthält, so werden diese kleinen Zweige schon durch die Luft ausgedehnt erhalten. Die elastischen Fasern und die Fleischfasern dagegen erkannte Reisseisen mit Hülfe einer Lupe noch in so kleinen Luftröhrenzweigen, an

welchen er keine Knorpel mehr wahrzunehmen im Stande war. Nach Rudolphi kann man die Längenfasern an kleinen Luftröhrenzweigen noch wahrnehmen, an welchen sich die Fleischfasern durch Vergrösserungsgläser nicht mehr unterscheiden lassen. Die Luftröhrenzweige werden da, wo sie sehr klein sind, zu ganz durchsichtigen Röhren, deren Wände sehr zart sind.

### *Lebensbewegungen der Lungen.*

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die beschriebenen Knorpel sammt ihren Fleischfasern einen im Organe des Athmens selbst gelegenen (innern) Mechanismus zum Einziehen und Austreiben von Luft bilden. Denn da die Luftröhrenäste die Grundlage der Lungen sind, und also die Lungen ihren Umfang grösstentheils den Luftröhrenästen verdanken, so muss sich die ganze Lunge zusammenziehen, wenn sich alle Luftröhrenäste, die mit unterscheidbaren Muskelfasern versehen sind, verengen. Dagegen muss in einem gewissen Grade eine Erweiterung und Ausdehnung der Lungen erfolgen, wenn alle Luftröhrenäste, welche mit noch unterscheidbaren Knorpeln versehen sind, durch die Elasticität dieser Knorpel ihren vorigen Umfang wieder annehmen, nachdem die sie zusammenziehenden Fleischfasern zu wirken aufgehört haben. Viele Umstände machen es wahrscheinlich, dass das Ausathmen wesentlich von dieser Zusammenziehung der Luftröhrenäste durch ihre Fleischfasern und von dem Streben der Längenfasern, sich durch ihre Elasticität wieder zu verkürzen, nachdem sie beim Einathmen ausgedehnt worden waren, mit abhänge, und dass also dieser innere Mechanismus noch mehr beim Ausathmen, als beim Einathmen mitwirke. Das Einathmen wird grösstentheils durch den ausserhalb der Luftröhrenäste und der Lungen gelegenen *äusseren* Mechanismus bewirkt, welcher seinen Grund in den beweglichen Wänden hat, durch welche die Brusthöhle erweitert werden kann.

## *Die Verbreitung der Lungenarterie und der Lungenvenen.*

Die *Lungenschlagader*, arteria pulmonalis, entspringt, wie wir S. 312 gesehen haben, aus dem vordersten und obersten Theile des rechten (vorderen) Ventrikels des Herzens, nahe an der Scheidewand, theilt sich unter der Theilungsstelle der Luftröhre in einen kürzeren und zugleich etwas engeren *linken* und in einen *rechten* Ast, der auf einem längeren Wege hinter der aorta ascendens und vena cava superior zur rechten Lunge quer hinübergeht. Der linke Ast theilt sich dann zunächst meistens in 2, der rechte in 3 Aeste, so dass also die Zahl dieser Aeste der Zahl der Hauptlappen jeder Lunge entspricht. Die Luftröhrenäste werden von den Aesten der Lungenarterie und der Lungenvenen im Innern der Lungen begleitet. Ungeachtet der Durchmesser der Lungenarterie grösser, als der der Luftröhre ist, so nehmen doch die Zweige der ersteren, während sie sich wiederholt in kleinere Zweige theilen, so sehr in ihrem Durchmesser ab, dass sie endlich die blinden Enden der verhältnissmässig sehr weit gebliebenen Luftröhrenäste mit einem sehr kleinen und dichten Haargefässnetze umgeben, dessen Röhrchen sogar 20 mal dünner, als die verschlossenen Enden der Luftröhrenäste sind, an welchen sie sich in der Gestalt eines Netzes verbreiten. Wenn die Lungenarterie, sagt Reisseisen, die Bronchien bis an die letzte Endung verfolgt hat, so geht ein Aestchen derselben an jedes Endbläschen, zertheilt sich in mehrere Aestchen, welche sich auf dem Luftbläschen ausbreiten, und alle mit einander mehrere Anastomosen bilden. Auf der andern Seite sammeln sich diese Aestchen wieder in ein einziges Stämmchen und bilden so einen Ursprung der Lungenvenen. Er beobachtete dieses an der entzündeten Lunge eines 3jährigen Kindes, dessen Lungenarterie er mit einer Auflösung von Hausenblase, die mit Bleiweiss weiss gefärbt worden war, anfüllte, und deren Lungenbläschen er hierauf durch eingespritztes Quecksilber ausdehnte, und durch das Mikroskop betrachtete.

Die Lungenvenen entstehen aber nicht bloss aus den Haargefässnetzen, welche die Enden der Luftröhre überziehen, sondern auch von dem Haargefässnetze, welches an der inneren Oberfläche der Luftröhrenäste liegt, und sein Blut von den Bronchialarterien zugeführt erhält. Sie führen sogar Blut von den an der Pleura verbreiteten Gefässnetzen weg. Die kleinen Stämmchen der *Lungenvenen* vereinigen sich nach und nach zu grösseren und minder zahlreichen Stämmen, begleiten gleichfalls die Luftröhrenäste, und kommen zuletzt in jeder Lunge in 2 Stämmen (ausnahmsweise bisweilen, namentlich in der rechten Lunge, in 3 Stämmen, aber noch seltner in einer von beiden Lungen in einen Stamm) zusammen, welche sich in den linken Vorhof des Herzens ergiessen. Diese Venen zeichnen sich dadurch sehr von den Körpervenen aus, dass der Querschnitt ihrer Höhle, wenn man sich alle Lungenvenen in einen Stamm vereinigt denkt, eher etwas kleiner als grösser ist, als der der Lungenarterie, woraus von selbst folgt, dass diese Venen während des regelmässig von Statten gehenden Kreislaufs nicht wie die Körpervenen unvollständig, sondern vollkommen und mit einer ununterbrochenen Blutsäule, erfüllt sind. Dieser Umstand bewirkt auch, dass, ungeachtet die Lungen von Seiten der Wände der Brusthöhle beim Athmen einem periodischen Drucke ausgesetzt sind, die Lungenvenen doch keiner vollkommenen Klappen (Ventile) bedurften. Denn das Blut findet nur vorwärts nach dem linken Atrio zu, nicht rückwärts, Raum zum Ausweichen. Die kleinen Winkelfalten, die man vorzüglich da findet, wo sich Venenäste unter spitzen Winkeln mit Venenstämmen vereinigen, sind Einrichtungen von andrer Art als die Venenklappen. Sie sind, wie R. Wagner gezeigt hat, nicht sack- oder taschenförmige Falten, sondern sie ragen nur wie eine hervorspringende Kante, oder wie eine ein wenig vorspringende Scheidewand an dem Vereinigungswinkel zweier Venen hervor, sie finden sich niemals an der Wand der Venen, wo keine Vereinigung Statt findet, sie sind immer nur einfach, niemals paarweise

gestellt, sie schliessen zwischen ihren Lamellen Substanz von der äusseren Venenhaut ein, und verschliessen (sogar die grössten unter ihnen) höchstens nur die Hälfte der Mündung, woraus erklärlich ist, dass sie dem Eindringen einer in die Lungenvenen eingespritzten Flüssigkeit aus den Stämmen in die Zweige kein erhebliches Hinderniss entgegensetzen.

### *Das Haargefässnetz der Schleimhaut der Luftröhrenäste.*

Um sich von diesem Haargefässnetze eine richtige Vorstellung zu machen, muss man die vortrefflichen Präparate von Lieberkuehn betrachten. Wenn man die getrocknete Schleimhaut an aufgeschnittenen grösseren und kleineren Luftröhrenzweigen untersucht, deren Blutgefässe vollkommen mit gefärbten erstarrenden Flüssigkeiten angefüllt worden waren, so sieht man, dass die innere Oberfläche derselben von einem sehr gleichförmigen, äusserst dichten Netze von Haargefässen bedeckt ist, die zwar nicht zu den allerengsten Haargefässen des menschlichen Körpers gehören, aber doch ausserordentlich dünn und nur bei einer beträchtlichen Vergrösserung sichtbar sind. Die Zwischenräume in diesem Haargefässnetze sind, wenn die Haargefässe erfüllt sind, fast von einem geringeren Durchmesser, als die sehr gleichförmig dicken Röhrchen, die das Netz bilden, und dieses Netz erstreckt sich ohne Unterbrechung und Verschiedenheit aus den engen Luftröhrenästen in die weiteren, und an den Oeffnungen, durch welche sich die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen in die Luftröhrenäste münden, sieht man, dass sich dieses Netz gleichförmig auch in diese hinein fortsetzt. Diese an ihrer inneren Oberfläche von einem so gleichförmigen Haargefässnetze bedeckte Schleimhaut, welche von den Lungenbläschen bis in die grossen Luftröhrenäste reicht, ist die Oberfläche, an welcher die geathmete Luft und das durch die Lungenarterie zugeführte dunkelrothe Blut mit einander in eine durch die feuchten, äusserst dünnen Wände

der Haargefässe vermittelte Berührung kommen. Das dunkelrothe Blut wird an der innern Oberfläche der mit Luft erfüllten Kanäle in sehr engen Haargefässen langsam vorübergeführt. Dabei scheint das Blut auf gewisse Theile der Luft und die Luft auf gewisse Theile des Bluts eine Anziehung äussern zu können. Das Blut scheint eine gewisse Menge Sauerstoff aus der Luft an sich zu ziehen und Kohlensäure fahren zu lassen, welche unstreitig umgekehrt von der Luft angezogen wird. Hierbei wird das Blut allmählig hellroth, die Unterscheidung des dem Blute beigemengten Chylus wird unmöglich, und auch von gewissen andern dem Blute beigemengten fremdartigen Stoffen wird es hier gereinigt. Diese Processe scheinen nicht bloss in den Lungenbläschen, sondern auch in den kleineren Luftröhrenästen vor sich zu gehen.

Ob die Poren der Wände, durch welche hindurch Substanzen vom Blute angezogen und ausgestossen werden, unorganische sind, und ob der Vorgang, der hier Statt findet, der nämliche sei, welcher, wie Girtanner bewiesen hat, auch bei einer mit dunkelrothem Blute erfüllten, der Atmosphäre ausgesetzten, Blase beobachtet wird, in welcher sich das Blut, das mit der inneren Oberfläche in Berührung ist, hellroth färbt, ob also hier nur die Erscheinung anzunehmen sei, welche Dutrochet mit dem Namen Endosmose und Exosmose bezeichnet, oder ob die Poren sich durch Lebensbewegung auszeichnen und während des Lebens nur gewissen Materien offen stehen, für andere aber, und namentlich auch für den Durchgang des Blutes in die Luftröhrenäste sich verschliessen, lässt sich noch nicht mit Gewissheit entscheiden. So viel weiss man, dass, ungeachtet das Blut während des gesunden Zustandes nie in die Lungenzellen austritt, doch Flüssigkeit, auch wenn sie mit einer möglichst geringen Kraft in die Lungenarterie des Leichnams eingebracht wird, doch mindestens eben so leicht in die Luftröhrenäste als in die Lungenvenen übergeht. Hales sah Flüssigkeit durch einen Druck, der nicht grösser war, als

der, welchen eine 1 Fuss hohe Wassersäule hervorbringt, in die Luftröhrenäste übergehen. KAAU beobachtete, dass Wasser oder Wachs, welches in die Lungenvenen eingespritzt worden war, in die Lungenvenen, in das linke Atrium, zugleich aber auch in die Luftröhrenäste überging, zumal wenn die Lungen, wie bei der Respiration, abwechselnd mit Luft gefüllt und davon entleert wurden. Wenn sie bloss mit Luft angefüllt erhalten wurden, ohne sie abwechselnd davon zu entleeren, so ging Wasser oder Wachs, welches man in die Lungenarterie spritzt, in die Venen, aber nicht in die Bronchien über. REISSEISEN bemerkte, dass sich die Blutgefässe der Lungen dann nicht durch die eingespritzte Flüssigkeit vollkommen erfüllen liessen, wenn die Flüssigkeit einen Ausweg in die Bronchien nahm.

*Die Verbreitung der Bronchialarterien und der Bronchialvenen.*

Die Bronchialarterien sind die ernährenden Arterien der Lungen, die Lungenarterien sind die Arterien für die Function der Lungen. Das durch die Bronchialarterien zu allen Theilen der Lunge geführte hellrothe Blut bewirkt, dass die Substanz der Lungen in einem brauchbaren Zustande erhalten, die Lungen dagegen bewirken, dass das durch die Lungenarterie zugeführte dunkelrothe Blut durch das Athmen brauchbar gemacht werde und eine hellrothe Farbe annehme. Unstreitig ist das dunkelrothe Blut der Lungenarterie nicht zur Ernährung so tauglich, als das hellrothe aus der Aorta kommende Blut der Bronchialarterien. Die Bronchialarterien sind 2, zuweilen 3, selten auch 4 aus der aorta descendens entspringende dünne Arterien. Zuweilen entspringen auch eine oder einige derselben aus der art. mammaria interna, oder aus der subclavia, oder aus dem obersten Zwischenrippenzweige der Aorta. Ihre Stämme schmiegen sich, wie REISSEISEN recht gut gezeigt hat, an die Luftröhrenäste an, umschlingen diese sorgfältig, so dass sie bald oben bald unten sind, und geben für jeden abgehenden Luftröhrenast auch

ein kleines Aestchen ab. Bis auf die Lungenbläschen gelang es Reisseisen nicht, sie zu verfolgen, vielmehr fand er durch das Mikroskop, dass die eingespritzte Farbe in der Nähe der Lungenbläschen stockte. Manche Zweige derselben dringen in die Wände der Luftröhrenäste ein. Bald näher, bald weiter von ihrem Ursprunge, sagt Reisseisen, durchbohren sie die faserige Scheide der Bronchien, laufen unter ihr eine Strecke schief hin, wenden sich dann nach innen, wo sie in der Schleimhaut in unendlich zahlreiche Haargefässchen sich endigen. Besonders fand Reisseisen dieses Gefässnetz längs der elastischen Fasern, während die kleinen Venen, die diesen Arterien entsprechen, sich mehr in die Quere nach der Richtung der Muskelfasern hinzogen.

Ausser diesen Aesten, welche die Bronchialarterien in die Substanz der Bronchien geben, schicken sie, wie Reisseisen bewiesen hat, noch zahlreiche Seitenäste zu den andern Theilen der Lungen hin. Schon ehe die Bronchien sich in die Lungensubstanz verbergen, gehen grosse Aeste ab, die unter der pleura pulmonalis im Zellgewebe zwischen den Einschnitten jedes Lungenflügels hinlaufen, auf beiden Seiten zahlreiche Aeste abgeben, die sich unter der Pleura an der Oberfläche der Lungen herumschlängeln und sich in das Haargefässnetz nahe an der Pleura begeben und daselbst in die Venen übergehen. Aehnliche Aeste gehen auch zwischen den Lappen und Läppchen der Lunge selbst ab, gehören dem daselbst befindlichen Zellgewebe an und kommen endlich zur Oberfläche.

Andere kleinere Seitenäste gehen an die Lymphdrüsen der Bronchien und noch andere sehr zahlreiche an die Häute der Lungengefässe, einige endlich auch an die Nerven der Lungen. An der Oberfläche der Lungen in dem unter der Pleura befindlichen Zellgewebe entsteht durch die zur Oberfläche übergehenden anastomosirenden Bronchialgefässe ein dichtes Netz von Haargefässen, welches im gesunden Zustande ganz unsichtbar ist. Auch an lebendig geöffneten Thieren nimmt

es nicht so viel rothes Blut auf, um sichtbar zu werden. Man muss sehr feine Farbestoffe einspritzen, damit sie in dieses Netz eindringen. Bei Entzündungen hingegen, wo sich die Gefässe in ihrem Durchmesser vergrössern, füllt es sich mit Blut an und wird dadurch sichtbar. Wenn man dieses Netz mit warmem Wasser anfüllt, welches, wie Reisseisen bemerkt, immer am leichtesten und schnellsten durch die Lungenvenen geschieht, weil das Blut aus diesem Netze durch diese Venen grossentheils seinen Abzug hat, so befeuchtet, wie Kaau gezeigt hat, das Wasser die vorher abgetrocknete Oberfläche, und, so oft man sie abwischt, kommt das Wasser wieder hervor. Spritzt man diese gefärbte Flüssigkeit in dieses Netz, so bleibt die Farbematerie in den Gefässen zurück, und es kommt ungefärbte Flüssigkeit an der Oberfläche zum Vorschein.

Was die Venen anlangt, welche das Blut aus den Theilen, wohin es die Bronchialarterien geführt hatten, zurückbringen, so ist es sehr bemerkenswerth, dass sie sich nach Ruysch's, Kaau's und vorzüglich nach Reisseisen's genauen Untersuchungen in die Lungenvenen begeben. Ruysch machte in dieser Hinsicht auf die Aehnlichkeit der Bronchialarterie und der Leberarterie aufmerksam, denn auch diese Arterie wird nicht von einer ihr entsprechenden Vene begleitet, sondern ihr Blut gelangt in die venas hepaticas. Nur in der Nähe des Eintritts der grossen Gefässe in die Lungen, sammeln sich nach Reisseisen die Venen von den Bronchien und zum Theil von dem oberflächlichen Netze in ein Stämmchen, welches man die *Bronchialvene* nennt, und welche sich in die vena azygos, oder in einen der Aeste der oberen Hohlader, auch wohl in die Hohlader selbst ergiesst. Zuweilen fehlt es ganz, und bisweilen gehen Venen von der Lungenwurzel, nach Winslow, Haller und Hildebrandt, in das linke Atrium des Herzens. Aus dem oben beschriebenen Netze begeben sich auch bisweilen einige von Gunz beschriebene oberflächliche Venenstämme in die venas intercostales inferiores, oder in die venas oesophageas.

Die Bronchialarterien hängen hiernach grossentheils durch das Haargefässnetz vorzüglich mit den Lungenvenen zusammen, und da die Lungenvenen selbst wieder mit den Lungenarterien durch ihr Haargefässnetz zusammenhängen, so ist hierdurch ein Zusammenhang aller dieser Gefässe durch die Haargefässe gegeben.

Sehr merkwürdig ist es aber, dass auch die Lungenarterien und Bronchialarterien ausserdem durch grössere, mit unbewaffnetem Auge noch sichtbare, Zweige unter einander communiciren. An den grösseren Luftröhrenästen nahmen Haller und Reisseisen Anastomosen zwischen Bronchialarterien und Lungenarterien durch Röhrchen wahr, die $\frac{1}{5}$ Linie im Durchmesser hatten.

Die Bronchialarterien sind als ernährende und Schleim absondernde Arterien im Verhältnisse zum Gewichte des Organes, dem sie angehören, ziemlich klein. Sie lassen sich auch, wie wir gesehen haben, nicht zu dem Haupttheile desselben, zu den Lungenbläschen, hin verfolgen. Diese scheinen daher durch das Blut der Lungenarterie ernährt zu werden, nachdem es daselbst durch das Athmen geschickt gemacht worden ist, die Ernährung zu bewirken. Zu denjenigen Theilen der Lungen aber, mit welchen die Luft nicht in unmittelbare Berührung kommt, zu den Fleischfasern, zu den elastischen Fasern der Luftröhrenäste, zu dem Zellgewebe zwischen den Lungenläppchen und zu der Pleura wird hellrothes Blut geführt. Dasselbe gilt auch von den Schleimdrüsen der Luftröhrenäste.

### *Saugadern der Lungen.*

Die Lungen besitzen, wie Cruikshank und Mascagni dargethan haben, sehr zahlreiche oberflächliche und tiefe Saugadern und eine grosse Menge von Saugaderdrüsen, glandulae bronchiales, welche sich bei Erwachsenen durch den schwarzen Farbestoff auszeichnen, den sie in grosser Menge enthalten. Diese Drüsen liegen in den Theilungswinkeln der grösseren Luftröhrenäste. Die Lymphgefässe an der

Oberfläche der Lungen werden dadurch sichtbar, dass sie sich während des Lebens und noch einige Zeit nach dem Tode mit gefärbten Flüssigkeiten füllen, welche in die Brusthöhle eines im Zustande der Gesundheit kürzlich umgekommenen Menschen, oder in die eines lebendigen, oder endlich in die eines so eben geschlachteten Thieres eingespritzt werden. Mascagni fand sie bei 2 Menschen, die nach einer Brustwunde eine Ergiessung des Bluts in die Brusthöhle erlitten hatten und dadurch gestorben waren, mit Blute angefüllt. Die lymphatischen Gefässe der Luftröhre werden, wie Reisseisen beobachtet hat, schon dadurch sichtbar, dass man Kinderlungen aufbläst. Die maschenförmigen, auf der Oberfläche der Lungen sich erhebenden, Gefässe sind nach ihm wahre Lymphgefässe. Man sieht dieses, wenn man Quecksilber in dieselben einbringt und dann die Stämme verfolgt, oder auch, wenn man, ohne Quecksilber einzuspritzen, die Lungenvenen aufsucht. Man findet dann neben denselben einige Stämme mit Luft angefüllt, die man bis in die Bronchialdrüsen verfolgen kann.

## *Nerven der Lungen.*

Die Nerven der Lungen sind grösstentheils Aeste des nervus vagus. Der nervus sympathicus schickt nur Fäden in geringer Menge zu ihnen.

Reisseisen fand die Nervenfäden, welche die Luftröhrenäste begleiten, zahlreich und ziemlich stark, alle Blutgefässe der Lungen schienen ihm reichlich mit Nerven versehen zu sein und er sahe sogar, dass sich Nervenfäden im oberflächlichen, unter der Pleura liegenden, Gefässnetze verloren. Diese letztern Nerven sind die nämlichen, welche Wrisberg als Nerven der Pleura ansieht, und die schon Neubauer und Walter abbildeten. Auch die Aeste der Bronchialarterie, welche in den Einschnitten der Lungenlappen hinlaufen, findet man, nach Reisseisen von einem Nervenfädchen begleitet. Verbindungen der vom nervus vagus abstammenden Nerven mit dem sympathischen Nerven findet

man im Innern der Lungen nach Reisseisen nirgends. Alle diese Verbindungen finden Statt, ehe die Gefässe in die Lungen treten. Diese Verbindungen sind am schönsten von Scarpa abgebildet worden. Wrisberg verfolgte einige Fäden, die vom dritten ganglion thoracicum entsprangen und die vena azygos begleiten, zu dem plexus pulmonalis posterior.

### *Mit Zellgewebe erfüllte Zwischenräume zwischen den Lungenläppchen.*

Jeder Hauptast des Bronchus bildet, indem er sich in Aeste und Zweige theilt, und alle diese sich endlich mit blinden Enden, den Lungenbläschen, endigen, einen Hauptlappen der Lunge. Jeder kleinere Ast bildet auf gleiche Weise ein Läppchen. Alle diese Lappen und Läppchen liegen an einander an, und sind durch eine Lage Zellgewebe von einander getrennt. Das reichlichste Zellgewebe liegt in der Lunge, da wo der Bronchus sich in seine grösseren Aeste theilt und die grossen Blutgefässe neben ihm in die Lungen eindringen. Dieses Zellgewebe enthält kein Fett, wohl aber an vielen Stellen ein schwarzes Pigment, das man schon an der Oberfläche der Lungen an der Pleura hindurchschimmern sieht. Das die Zwischenräume zwischen den Lungenläppchen erfüllende Zellgewebe sieht man sehr schön, wenn man, wie Kaau, die Pleura zwischen 2 Läppchen leicht verletzt, ein Röhrchen vorsichtig durch die verletzte Stelle einbringt und durch dasselbe Luft einbläst. Das Zellgewebe der Lunge schwillt dann von Luft auf, ohne dass die Gefässe und die Lungenbläschen verletzt werden. Wenn man ebenso verfährt, nachdem die Lunge eines Fötus einige Zeit macerirt hat, so kann man dadurch die Pleura von dem die Oberfläche der Lunge bedeckenden Zellgewebe trennen.

In dem Zellgewebe in der Nähe der grösseren Aeste des Bronchus liegen, wie schon erwähnt worden ist, die Lymphdrüsen der Bronchien, die ihre schwarze Farbe unstreitig von den Lymphgefässen zugeführt erhalten, welche sich im Zellgewebe verbreiten, das diese Farbe enthält. Vielleicht

rührt die schwarze Farbe dieses Zellgewebes selbst wieder von einem schwarzen Stoffe her, welchen die Lymphgefässe desselben enthalten und den sie auf der innern Oberfläche der Schleimhaut aufgenommen haben. Denn es lässt sich vermuthen, dass diese klebrige Haut, welche beim Athmen immerfort mit dem Staube der Atmosphäre in Berührung kommt, durch Wegführung dieses zersetzten Staubes gereinigt werden müssen.

## *Die Brusthäute, pleurae.*

Jede Lunge ist mittelst eines *Brusthautsackes*, oder *Brustfellsackes*, oder *Rippenfelles*, *saccus pleurae*, in der Brusthöhle aufgehangen. Diese beiden völlig von einander getrennten Säcke gehören zu den serösen Häuten. Jeder derselben tapeziert gleichsam die eine Hälfte der Brusthöhle aus, in der er mit seiner äusseren rauhen Oberfläche an die knöchernen und fleischigen Wände der einen Hälfte der Brusthöhle durch Zellgewebe, welches hier und da Fett enthält, angewachsen ist. Der Theil des Sackes, welcher in der Mitte der Brusthöhle liegt, und daher die knöchernen und fleischigen Wände derselben nicht berührt, ist dem andern Sacke zugekehrt. Jedoch berühren sich beide Säcke nirgends, oder nur in wenigen Punkten. Denn unten liegt das in dem Herzbeutel eingeschlossene Herz, über ihm die Thymusdrüse, die Luftröhre und die aus dem Herzen hervortretenden grossen Gefässstämme, hinten die absteigende Aorta und die Speiseröhre zwischen ihnen. Indessen nennt man die der ganzen Länge der Brusthöhle nach, von den Wirbelkörpern ausgespannten, einander zugekehrten, über jene Organe hin bis zum Brustbeine gebogenen, Mittelwände der Pleura zusammengenommen das *Mittelfell*, *mediastinum*, und den Zwischenraum zwischen ihnen, welcher von jenen Organen und ausserdem von vielem, Fett enthaltenden, Zellgewebe ausgefüllt wird, die *Höhle des Mittelfells*, cavitas mediastini. Den Theil des Mediastinum, welcher sich vorn zwischen dem Herzbeutel, dem Brustbeine und dem Rippen-

knorpel befindet, nennen manche Anatomen *vorderes Mittelfell*, mediastinum anticum, den übrigen, *hinteres Mittelfell*, mediastinum posticum. Der rechte Brustsack nimmt einen grösseren Theil der Brusthöhle ein, als der linke. Daher liegt seine Mittelwand hinter dem Brustbeine, während die des linken Brusthautsackes hinter den Rippenknorpeln angewachsen ist. Man kann den Theil des Sackes, welcher einen Theil des Zwerchfells überzieht, paries phrenicus, den, welcher die Rippen und ihre Zwischenräume überzieht, paries costalis, den, welcher dem andern Sacke zugekehrt ist, paries medius oder lamina mediastini nennen. Von dieser lamina mediastini nun geht eine Falte des Sackes aus, welche in seine eigene Höhle hineinragt. In den Zugang zu dieser Falte tritt von der cavitas mediastini aus die Luftröhre, welche mit ihren Aesten und mit den sie begleitenden Blutgefässen diese Falte ausfüllt. So bildet denn diese in die Brusthöhle frei hineinragende Falte den durchsichtigen, äusserlich glatten Ueberzug für die Lunge, membrana pulmonis. Jede Lunge hängt von der Mittelwand aus in die von der Pleura austapezirte Hälfte der Brusthöhle hinein, ist völlig frei und beweglich, nirgends an den Rippen und am Zwerchfelle angewachsen, von einem serösen Dunste umgeben, den die Pleura absondert, und der auch von dieser dichten Haut zurückgehalten wird und nicht im Zellgewebe weiterdringt. Die glatte innere Oberfläche der Pleura erleichtert die Bewegung der Lungen, die Mittelwand hindert einen nachtheiligen Druck, den die eine Lunge auf die andere, oder auf das Herz, oder umgekehrt das Herz auf die Lunge ausüben könnte. Weil die von der Lunge ausgefüllte Falte der Pleura an der Stelle, wo sie von der Mittelwand ausgeht, nur schmal ist und sich nicht von oben bis unten erstreckt, so geht der Luftröhrenast und die Blutgefässe der Lunge durch eine ziemlich kurze und schmale Spalte in jene Falte hinein zu den Lungen hin. Diese Spalte kann man als den Hilus der Lunge ansehen, und den Theil der Falte, der sie umgiebt, nennt man ligamentum pulmonis, weil die Lunge

vermittelst desselben am Mediastinum hängt. Der Theil der Pleura, welcher die Lunge selbst überzieht, hängt ausserordentlich fest an ihr an. Er löst sich nur von den Lungen durch Fäulniss, oder indem man sie abwechselnd mit kochendem und kaltem Wasser übergiesst. Diese Haut überzieht die kleineren Lappen und Läppchen derselben nicht einzeln, sondern ist glatt über sie hingespannt, und lässt sie nur durchschimmern. In die Einschnitte zwischen die Hauptlappen tritt sie dagegen ein und überzieht diese Lappen einzeln. Wenn man daher diese Lappen aus einander zieht, sieht man die Pleura hier und da beim Uebergange von dem einen Hauptlappen auf den andern ein Fältchen, ligamentum interlobulare, bilden.

### *Die Lungen im Ganzen.*

Jede Lunge ist also, wie man aus dem Vorhergehenden sieht, ein Klumpen baumförmiger, unter einander zusammenhängender, und zum Theil communicirender Röhren, der eine häutige Falte ausfüllt, welche in jeder Hälfte der Brusthöhle den Brustfellsack bildet. Den Bau der Lunge kennt man, wenn man die Beschaffenheit und die Eigenschaften der verschiedenen häutigen Röhren, die einen Theil der Lungen ausmachen, kennt, und wenn man namentlich eine richtige Vorstellung von ihrem Zusammenhange unter einander und von ihren Nerven hat.

Die Röhre, welche den Hauptheil der Lunge ausmacht und an welcher sich die andern Röhren anlehnen und in Zweige theilen, ist der in jede Lunge eindringende Luftröhrenast, der Ausführungsgang dieses drüsenartigen Eingeweides. Diese Röhre ist an sich schon sehr weit, aber sie hat noch das Besondere, dass ihre Aeste, indem sie sich mehr und mehr in kleinere und zahlreiche Zweige theilt, nicht in dem Grade an Umfange abnehmen, als die grossen blutzuführenden Canäle, und dass daher ihre kleinen Zweige und deren verschlossene Enden verhältnissmässig zu den ausserordentlich engen Haargefässen, in welche die Blutge-

fässe sich zertheilen, sehr weit sind. An der Luftröhre und ihren Zweigen ist selbst wieder die Schleimhautröhre, welche den innersten Theil derselben bildet, der Haupttheil, denn sie reicht vom Anfange der Luftröhre ununterbrochen bis an ihr Ende und bildet die Lungenbläschen. Andere Theile, eine Lage elastischer Fasern, quere Fleischfasern und Knorpelbogen, umgeben sie nur an einzelnen Stellen.

Die Lungen, welche zusammen ungefähr 4 Pfund wiegen, und also etwa den 36sten Theil des menschlichen Körpers ausmachen, haben die Gestalt eines halbirten Kegels, dessen *Spitze*, apex, im obersten Theile der Brusthöhle, dessen Grundfläche nach dem Zwerchfelle hingerichtet ist, an die convexe Seite des Zwerchfells passt und daher flach concav ist, dessen convexe Seitenfläche die Rippen berührt und dessen abgeplattete innere Seite dem Mediastino zugekehrt ist. Der hintere Rand ist stumpf, der vordere und der untere ist scharf. Die linke Lunge ist durch einen tiefen Einschnitt, der hinten und oben anfängt und nach vorn und unten schief herabgeht, in 2 Hauptlappen getheilt. Die rechte Lunge, bei welcher sich dieser tiefe Einschnitt nach vorn und unten in 2 Einschnitte spaltet, ist in 3 Hauptlappen getheilt, von welchen der mittlere bei weitem der kleinste ist. Sowohl der mittlere, als der untere Lappen liegen mit ihrer untern Oberfläche am Zwerchfelle an. An der dem Mediastinum zugekehrten Seite hängen diese Lappen unter einander zusammen.

Weil das Herz nicht in der Mitte der Brusthöhle liegt, sondern mehr in der linken Seite derselben, so ist für die rechte Lunge mehr Raum, als für die linke vorhanden und sie ist auch etwas grösser, und hat einen etwas dickeren Ast von der Lungenarterie. Weil jedoch die auf der rechten Seite unter dem Zwerchfelle liegende Leber das Zwerchfell etwas weiter heraufdrängt, als die kleinere auf der linken Seite im Unterleibe liegende Milz, so ist die rechte Lunge niedriger, aber breiter, als die linke Lunge. Die kleineren Lappen und Läppchen der Lungen sind nicht von der Pleura

einzeln überzogen. Sie liegen an einander gepresst, sind daher an einander abgeplattet, eckig. Da, wo sie von der Pleura überzogen werden, sind sie auch platt und machen daher die Oberfläche der Lungen nicht uneben.

Die Stelle, wo der Luftröhrenast und die grossen Blutgefässe in die Lunge eindringen, liegt an ihrer inneren, dem Mediastinum zugekehrten Seite der Spitze etwas näher als dem unteren Rande, und dem hinteren Rande viel näher als dem vorderen Rande. Die venae pulmonales liegen unter den grossen Blutgefässen, die mit den Lungen in Verbindung stehen, am tiefsten, die Lungenarterie liegt anfangs vor und über dem Bronchus, sie lenkt sich aber bald hinter ihn.

Die Lungen haben bei erwachsenen Menschen eine blaugraue, etwas röthliche Farbe, und sind mit schwärzlichen Streifen und Flecken, welche in dem die Läppchen verbindenden Zellgewebe ihren Sitz haben, besetzt. Bei jungen Menschen sind sie weniger dunkel und röther, und haben jene schwarzen Flecke noch nicht. Sie sind wegen der in ihnen eingeschlossenen Luft elastisch.

### *Entwickelung der Lungen.*

Bei menschlichen Embryonen, die noch nicht $\frac{3}{4}$ Zoll lang sind, findet man die Lungen schon gebildet, und die Luftröhre im Anfang des dritten Monats mit Ringen versehen.

Sie nehmen nicht die Seitentheile der Brusthöhle, sondern den hinteren Theil derselben ein. Die Läppchen liegen bei den Lungen der kleinen Embryonen weniger dicht an einander gedrückt, als bei ausgebildeten Embryonen und die Bläschen sind verhältnissmässig sehr gross. Die Lungen kleiner Embryonen haben zwar eine weissröthliche Farbe, aber später, wenn der menschliche Embryo fähig wird, sein Leben auch ausserhalb der Mutter fortzusetzen, ist ihre Farbe dunkelroth. Bis zur Geburt enthalten die Lungen keine Luft, und haben deswegen einen kleinen Umfang, denn die Wände der Lungenzellen liegen dann dicht auf einander. Sie haben dann aus dem nämlichen

Grunde ungefähr das specifische Gewicht, welches anderen Drüsen und dem Fleische zukommt, das heisst, sie sinken im Flusswasser unter. Wenn durch das Athemholen Luft in sie eintritt, werden sie wieder blässer und hellroth. Die blässere Farbe entsteht bei ihnen, ungeachtet nach dem Anfange des Athmens das Blut in grösserer Menge zu ihnen fliesst, als vorher. Sie rührt daher, dass man, ehe die Lungenbläschen mit Luft erfüllt waren, die mit Blutgefässen besetzten durchsichtigen Wände von vielen Lungenbläschen dicht hinter einander sah, und dass man, nachdem die Lungenbläschen sich mit Luft angefüllt haben, nur wenige ausgedehnte Lungenbläschen hinter einander sieht. Wegen des vermehrten Zudrangs des Bluts zu den Lungen nach dem Athemholen werden sie zu dieser Zeit plötzlich um ein Merkliches schwerer. Die hellerrothe Farbe, die die Lungen nach dem Athemholen bekommen, rührt von einer chemischen Veränderung des Bluts durch die Luft her, mit der es in Berührung kommt.

Die Lungen behalten nun nach dem Anfange des Athmens, auch im Zustande des Ausathmens, einen viel grössern Umfang als zuvor, und zeichnen sich durch Zusammendrückbarkeit und Elasticität aus, welche sie der in ihnen eingeschlossenen Luft verdanken. Sie bedecken die Seitentheile und grossentheils auch den vorderen Theil des im Herzbeutel eingeschlagenen Herzens, und hindern das Zwerchfell so hoch in die Brusthöhle emporzuragen, als früher. Alle diese Veränderungen sind von der Art, dass man sie von denen, die etwa zu Folge der Entwicklung von Luft bei der Fäulniss eintreten, leicht unterscheiden kann, denn beim Athmen erfüllen sich nur die Luftröhren und ihre blinden Enden, die Lungenbläschen, mit Luft, und zwar anfangs die der einzelnen Läppchen, nach und nach die der ganzen Lunge. Die durch Fäulniss entstandene Luft befindet sich dagegen auch im Zellgewebe zwischen den Läppchen derselben, und lässt sich daselbst weiterschieben und aus einer Zelle in die andere drücken, während die in den Lungenbläschen enthaltene Luft

nur in die Luftröhrenäste zurückweichen kann. Wer die Form der mit Luft erfüllten Lungenbläschen mit der der Zellen des Zellgewebes verglichen hat, wird niemals zweifelhaft sein zu entscheiden, in welchen von beiden sich die Luft befinde.

Aber ob die Luft, die wir in den Lungenbläschen finden, von einem lebendigen Kinde eingeathmet, oder einem todten künstlich in die Lungen eingeblasen worden sei, lässt sich durch die Untersuchung der Lungen nicht mit Gewissheit entscheiden. Das Verhältniss des Gewichtes der Lunge zum Gewichte des Körpers ist zu veränderlich, als dass wir mit Sicherheit wahrzunehmen im Stande wären, ob das Gewicht der Lungen eines Neugebornen durch einen vermehrten Zufluss des Blutes, welcher zu Folge des Athemholens Statt zu finden pflegt, vergrössert worden sei. Noch viel weniger darf man aber daraus, dass man die Lungenbläschen mit Luft erfüllt findet, ohne Weiteres schliessen, dass das Kind, nachdem es geboren war, geathmet habe; denn es kommen Fälle vor, wo das Kind nach Abfluss des Fruchtwassers, schon ehe es geboren ist, athmet und schreit, und umgekehrt sinken die Lungen bisweilen bei einem Kinde, das wirklich lebendig geboren worden und geschrieen hat, unter, wenn es, obgleich längere Zeit, dennoch aber nur unvollkommen geathmet hat. Unter diesen Umständen schwimmen nur manche Läppchen der Lungen.

Dennoch ist diese Untersuchung, durch welche man das absolute Gewicht des Kindes und der Lungen, das specifische Gewicht der Lungen und ihrer einzelnen Stücke und andere Merkmale an den Lungen und an dem in ihnen enthaltenen Blute erprobt, und die man die hydrostatische Lungenprobe nennt, für die gerichtliche Medicin von grosser Wichtigkeit, um wahrscheinlich zu machen, ob ein Kind gelebt habe oder nicht.

## *Glandula thyreoidea und thymus.*

Die *Schilddrüse*, *glandula thyreoidea*, liegt an der vorderen Seite der cartilago thyreoidea, bedeckt die cartilago

cricoidea und die oberen Knorpel der Luftröhre, und wird selbst von den musculis omohyoideis, sternothyreoideis, sternohyoideis und den latissimis colli bedeckt. Sie ist verhältnissmässig grösser bei Kindern, als bei Erwachsenen. Der Form nach ist sie halbmondförmig, so, dass ihr oberer Rand ausgeschweift, ihr unterer gewölbt erscheint; ihre Enden ragen in die Höhe und werden *Hörner*, *cornua glandulae thyreoideae*, genannt. Oft geht noch aus der Mitte der Drüse, wo sie am dünnsten ist, ein drittes, *das mittlere Horn*, *cornu medium*, bis zum Zungenbeine senkrecht in die Höhe. An ihrer vorderen Fläche ist die Schilddrüse gewölbt, an der hinteren ausgehöhlt und von bräunlichrother Farbe. Von der aus Zellgewebe bestehenden glatten Haut der Drüse wird ihre in mehrere grössere Lappen getheilte Substanz geschlossen, zwischen welche sich Fortsetzungen der äusseren Haut der Drüse einfügen. Die rundlichen Abtheilungen oder Lappen sind wieder aus kleineren, weichen, gelblichen Körnern, *acinis*, zusammengesetzt. Die Drüse erhält ihr Blut durch die rechte und linke arteria thyreoidea superior und inferior, welches durch drei venas thyreoideas auf jeder Seite in die innere Jugularvene, und durch die vena thyreoidea descendens in die jugularis communis sinistra zurückgeführt wird. Die zahlreichen Saugadern derselben gehen in die Jugularplexus über. Die Nerven kommen von dem ramus laryngeus externus und recurrens des nervus vagus, und vom nervus sympathicus her. Ungeachtet man einen bräunlichgelben Saft aus der Drüse pressen kann, der bei krankhaften Drüsen oft in Menge in sackförmigen Erweiterungen der Drüse gefunden wird, so hat man doch bis jetzt keinen Ausführungsgang an ihr entdecken können und ihre eigentliche Bestimmung ist unbekannt. Die grosse Menge von Blut, die durch 4 grosse Arterien in sie herein-, und durch 6 Venen wieder verändert herausgeführt wird, lässt vermuthen, dass die Drüse einen Einfluss auf die Mischung des Blutes habe. Sie ist nicht bei dem Embryo durch ihre Grösse ausgezeichnet.

Die *Thymusdrüse*, *glandula thymus*, liegt dicht hinter

dem Brustbeine vor der basis des Herzens und den daselbst hervortretenden grossen Gefässstämmen, ist bei Kindern weissröthlich, der Länge nach in 2 durch Zellgewebe verbundene Hälften getheilt, die selbst wieder aus Lappen, Läppchen und Zellchen bestehen, welche letztere beim Embryo eine weissliche Flüssigkeit zu enthalten und durch Gänge unter einander zu communiciren scheinen. Diese Drüse hat keine eigenthümliche äussere Haut und besitzt auch keine Ausführungsgänge. Ihre Arterien entstehen aus der subclavia und mammaria interna. Bei Embryonen und in den ersten 2 Jahren nach der Geburt ist sie gross und ragt selbst ein wenig über dem Brustbeine in die Höhe, dann schwindet sie und ist meistens im 12ten Jahre verschwunden, so dass an ihrer Stelle nur etwas Fett zurückbleibt. Bei Thieren, welche beim Graben und Tauchen in den Fall kommen, wenig Luft zum Athmen zu haben, bleibt sie während des ganzen Lebens, und bei winterschlafenden Säugethieren wird sie im Herbste sehr gross. Auch diese Drüse scheint auf die Mischung des Blutes einen Einfluss zu haben.

## *Lage der Theile am Halse.*

Unter der Haut zu beiden Seiten des Halses liegt der platismamyoides, neben ihm eine aus Zellgewebe bestehende Hülle, die die Theile des Halses zusammenhält, eine Art von fascia. Hinter dem Unterkiefer, fast in gleicher Höhe mit dessen unterem Rande, schwebt das Zungenbein zwischen Muskeln, so dass sein kleinerer Bogen dem grösseren Bogen des Unterkiefers parallel ist. Unter demselben, in der mittleren Gegend des Halses, befindet sich der Schild- und Ringknorpel, und über dem Ausschnitte des Brustbeins die Luftröhre. Der Zwischenraum zwischen dem Zungenbeine und dem Schildknorpel ist veränderlich, bei rückwärts gebogenem Kopfe $\frac{1}{2}$ Finger, sonst eine Linie breit und noch schmäler. Durch ihn tritt seitwärts der nervus laryngeus und die arteria laryngea superior in den Kehlkopf. Die musculi sternohyoidei gehen von dem Körper des Zungenbeines zum Brust-

beine herab und lassen einen schmalen Zwischenraum zwischen sich, durch welchen der unter dem Ausschnitte des Schildknorpels gelegene Winkel des Schildknorpels hervorragt; neben diesem Muskel nach aussen und von ihm halb bedeckt liegen der hyothyreoideus und sternothyreoideus, und unter dem letzteren die Schilddrüse. Hinter dem Larynx liegt der Pharynx, der sich platt an ihn anlegt, hinter der Luftröhre ein klein wenig nach links, der oesophagus. Den Zwischenraum zwischen dem Zungenbeine und dem Unterkiefer schliesst der mylohyoideus, der auf eine ähnliche Weise den Boden der Mundhöhle bildet, als das Zwerchfell den Boden der Brusthöhle und der levator ani den Boden der Beckenhöhle. Unter ihm, und also von der Zunge entfernter, liegt der vordere und hintere Bauch des digastricus. Da der mylohyoideus nicht am unteren Rande des Unterkiefers, sondern höher oben, an der linea obliqua der hinteren Oberfläche desselben befestigt ist, so entsteht hier zwischen den Bäuchen des digastricus und dem Unterkiefer eine dreieckige Grube, in der die glandula submaxillaris liegt. Ueber diese Drüse hinweg krümmt sich die arteria maxillaris externa und kommt zum Gesichte. Hinter der Drüse geht der hyoglossus vom Zungenbeine zur Zunge in die Höhe, neben welcher oben dicht am Unterkiefer die glandula sublingualis liegt. Der ductus Whartonianus, in Begleitung des nervi lingualis trigemini, läuft am oberen Rande des hyoglossus hin. Ueber der Mittellinie des mylohyoideus liegt der geniohyoideus und genioglossus.

Der hintere Rand des sternocleidomastoideus trennt die hintere *Seitengegend* des Halses von der vorderen, die von diesem Muskel bedeckt wird und ausserdem noch den Raum zwischen ihm und den unpaaren Theilen des Halses einnimmt. Wenn man eine schiefe Linie von der Wurzel des processus coracoideus unter dem Schulterblattende des Schlüsselbeins gegen den Zungenbeinkörper zieht, so hat dieselbe ziemlich die Lage des omohyoideus, der unter dem sternocleidomastoideus weggeht und sich mit ihm kreuzt. Ueber dem Puncte der Kreuzung des omohyoideus und des vorderen Randes des

sternocleidomastoideus, liegt die carotis communis der Oberfläche vorzüglich nahe, nach unten verbirgt sie sich unter diesem Muskel, und liegt neben dem oesophagus und hinter dem Seitentheile der Schilddrüse; zwischen ihr und der Luftröhre geht der nervus recurrens herauf, und die arteria thyreoidea inferior beugt sich hinter ihr herum und kreuzt sich mit ihr. Der vagus liegt zwischen der carotis und der vena jugularis interna, die an dem äusseren Rande der carotis herabsteigt und durch Zellgewebe mit beiden zu einem Bündel verbunden wird; die pars cervicalis sympathici liegt hinter diesem Bündel an der Oberfläche des longus colli angeheftet, der nervus cardiacus longus geht nahe an der carotis, und der ramus descendens hypoglossi an der vena jugularis interna herab.

Oben geht vom processus mastoideus der hintere Bauch des digastricus zum Zungenbeine schief herab, hinter ihm liegt der bogenförmig verlaufende hypoglossus und hinter dessen Bogen die carotis cerebralis und facialis. Schneidet man dem processus transversus des Atlas gegenüber längs des vorderen Randes des sternocleidomastoideus ein, so kann man den nervus accessorius Willisii entblössen, der etwas tiefer jenen Muskel durchbohrt; dicht neben ihm, nach dem Winkel des Kiefers zu, liegt die vena jugularis cerebralis und neben ihr der nervus hypoglossus. Hinter diesem befinden sich die carotis interna und externa, die von einander durch die Spitze des processus styloideus, oder durch das von ihm zu dem cornu minus ossis hyoidei gehende Band getrennt werden. Die arteria occipitalis geht von der carotis interna über den vagus und hypoglossus zum Hinterhaupte; der hypoglossus geht zwischen der carotis externa und vena facialis durch, und hat die arteria lingualis dicht neben sich, die über dem grossen Horne des Zungenbeins am leichtesten erreicht werden kann, und deren arteria ranina da verläuft, wo das Zungenbändchen an der Zunge angewachsen ist. Der nervus glossopharyngeus steigt dicht am musculus stylopharyngeus herab, die arteria maxillaris externa beugt sich hinter der glandula submaxillaris, die für dieselbe eine Rinne hat, herum, und tritt dann

über den unteren Rand des Kiefers in das Gesicht, der nervus laryngeus superior geht meistens hinter der carotis interna und externa zum Kehlkopfe. Die arteria thyreoidea superior entspringt in der Gegend des grossen Hornes des Zungenbeins von der carotis externa und geht zur glandula thyreoidea herab. Der obere Theil der carotis externa, oberhalb des digastricus, ist an der hinteren Seite desjenigen Theiles der parotis angewachsen, der in dem engen Zwischenraume zwischen dem Aste des Unterkiefers und dem processus mastoideus liegt und daselbst den knorplichen Gehörgang dicht umgiebt. Die arteria subclavia ist, bis sie zwischen den scalenus anterior und medius tritt, vom sternocleidomastoideus bedeckt; über diesem Stücke derselben läuft der nervus phrenicus, weiter nach innen, fast gerade hinter dem Brustende des Schlüsselbeins, der nervus vagus, und ausserdem eine Schlinge des sympathicus herab. Auf der rechten Seite nimmt dicht am Ursprunge der arteria subclavia der nervus recurrens vom vagus seinen Anfang, und krümmt sich unter dieser Arterie herum; auf der linken entspringt er tiefer unten und geht unter dem Bogen der aorta herum aufwärts. Ueber der arteria subclavia, dem vagus gegenüber, liegt das ganglion cervicale infimum, vor der arteria subclavia und jenem Nerven, etwas mehr nach der Brust herab, die vena subclavia, die nicht zwischen dem scalenus anticus und medius hindurchgeht, sondern vor dem scalenus anticus unter das Schlüsselbein tritt. Auf der linken Seite tritt in den Winkel zwischen der vena subclavia und jugularis der ductus thoracicus von hinten hinein, und zwar der Stelle des Zwischenraums zwischen der pars clavicularis und sternalis des musculus sternocleidomastoideus gegenüber. Der ductus thoracicus ist an der inneren Seite des Ursprungs der arteria subclavia angewachsen, geht dann vor dem Ursprunge der arteria vertebralis in einem Bogen in die vena subclavia über, ohne vorher zwischen dem scalenus anticus und medius durchzutreten. Die arteria subclavia, nachdem sie zwischen dem scalenus anticus und medius durchgegangen ist, liegt an der äusseren Seite

des sternocleidomastoideus hinter dem Schlüsselbeine, hat den plexus brachialis über sich nach aussen, und die vena subclavia an ihrer inneren Seite und vor sich, und geht also zwischen jenen Nerven und dieser Vene ungefähr unter der Mitte des Schlüsselbeins über die erste Rippe hinweg in die Achselhöhle, und wird daselbst vom pectoralis major bedeckt.

## *Lage der Theile in der Brusthöhle.*

Die Brusthöhle, welche beim Athmen ungefähr so wie ein Blasebalg abwechselnd erweitert und verengt wird, ist von sehr beweglichen Wänden umgeben. Der unbeweglichste Theil derselben, der die Stütze aller übrigen Knochen der Brust bildet, ist die Säule der 12 Brustwirbel. Sie macht den hintersten Theil derselben aus, ist an ihrer der Brusthöhle zugekehrten Seite concav, und oben dünner als unten. Von ihr gehen auf jeder Seite 12 Bogen, die Rippen, aus, welche hinten und seitwärts knöchern, vorn knorplich sind. Sie krümmen sich erst rückwärts und dann nach vorn herum. Daher springt die Wirbelsäule in der Brusthöhle hervor. Die 7 oberen oder wahren Rippen der rechten und der linken Seite vereinigen sich dadurch unter einander, dass vorn das Brustbein, sternum, zwischen ihren knorplichen Enden liegt und mit ihnen in beweglicher Verbindung ist. Oben ist es der Wirbelsäule näher, in der Mitte von ihr am entferntesten. Eben deswegen und weil die Rippen ungefähr bis zur 8ten von oben nach unten an Länge zunehmen, ist die Brusthöhle oben viel enger als nach unten zu. Die die Brusthöhle umschliessenden Reifen liegen nicht horizontal, sondern hängen nach vorn herab, denn der obere Rand des Brustbeins liegt um mehrere Wirbel tiefer als das hintere Ende des ersten Rippenpaars. Die von einer rechten oder von einer linken Rippe gebildete Hälfte der meisten Reifen hängt an der Seite der Brust selbst etwas herab, d. h. der mittlere Theil der meisten Rippen liegt etwas tiefer als ihr hinteres und vorderes Ende.

Vermöge dieser Einrichtung können sich die vordere, rechte und linke Seitenwand ausdehnen. Dieses ist der Fall,

wenn die herabhängenden, von jeder Rippe gebildeten, Bogenstücken eine mehr horizontale Lage annehmen und dabei das Brustbein vorwärts drängen, z. B. beim gewöhnlichen Einathmen. Hierbei werden die Rippen so gespannt, dass sie, vermöge der Elasticität ihrer knorplichen Enden und ihrer Bänder von selbst in ihre Lage zurück zu kehren streben. Noch beträchtlicher ist aber diese Ausdehnung, wenn zugleich die ganzen von den wahren Rippen und dem Brustbeine gebildeten Reifen aus ihrer herabhängenden Lage in eine mehr horizontale gebracht werden. Hierbei steigt das Brustbein nebst den vorderen Enden der Rippe um ein Stück in die Höhe. Dieses ist beim sehr tiefen Einathmen der Fall.

Der untere Theil der Brust ist von den 5 untersten Rippen umgeben, welche man deswegen falsche Rippen, *costae spuriae*, nennt, weil ihr vorderes knorpliches Ende nicht am Brustbeine eingelenkt, sondern entweder, wie bei der 8ten, 9ten und 10ten Rippe an dem Knorpel der nächst höhern Rippe befestigt, oder wie bei den beiden letzten Rippen ganz frei ist. Die beiden letzten Rippen können sich deswegen mit ihren vorderen Enden um ein beträchtliches Stück rückwärts bewegen. Die Zwischenräume zwischen den Rippen werden durch die äussern und inneren Intercostalmuskeln und durch die pleura verschlossen. Es ist sehr nützlich, dass diese letztere Haut sehr dicht ist, weil sonst die Luft oder auch Wasser durch sie beim Athmen hätte hindurchgepresst werden können.

Der *Boden* der Brusthöhle wird von einer gekrümmten Muskelhaut, dem *Zwerchfelle*, *diaphragma*, gebildet, (S. 256). Vermöge der Einrichtung derselben kann die Brusthöhle beim Einathmen auf Kosten der Bauchhöhle vergrössert werden. Denn da diese an den vorderen Enden der 7 unteren Rippen und an den oberen Lendenwirbeln angewachsene fleischige Haut im Zustande des Ausathmens unten sehr concav und oben sehr convex ist und wie ein Berg bis zum untern Rande des vierten Rippenknorpels in die Brusthöhle emporragt, so vergrössert sich die Brusthöhle um ein Beträchtli-

ches, wenn diese Haut wie beim Einathmen durch die Verkürzung ihrer Fasern gespannt und daher aus ihrer gekrümmten in eine mehr horizontale Lage gebracht wird. Weil nun aber die Bauchhöhle hierdurch beengt und die Organe derselben genöthigt werden, nach anderen Richtungen auszuweichen und die muskulösen Wände derselben zu spannen, so strebt der Bauch durch die Elasticität derselben das Zwerchfell wieder in die Höhe zu drängen.

Hierbei ist es sehr nützlich, dass das Zwerchfell auf seinen beiden Oberflächen von sehr dichten Membranen überzogen ist. Dieses ist in der That der Fall; denn die obere Oberfläche wird von dem anliegenden Theile der beiden Brusthautsäcke und des Herzbeutels, die untere von der Bauchhaut überzogen.

Dem Zwerchfelle liegt die obere Spitze oder Apertur der Brusthöhle gegen über, die der Fläche nach mehr als 4mal kleiner ist, als der Queerschnitt der Brusthöhle an der Stelle, wo das Zwerchfell angewachsen ist. Da hier die Spitze des Sackes der pleura auf jeder Seite ungefähr um $\frac{1}{2}$ Zoll über die oberste Rippe emporragt, so hat die Brusthöhle daselbst 2 stumpfe Spitzen. Der übrige Raum dieser obern Apertur wird von der Luftröhre, von der Speiseröhre, von mehrern Blutgefässen und Muskeln ausgefüllt.

Weil der vordere Rand dieser Apertur beträchtlich tiefer als der hintere liegt, das Zwerchfell aber vorn höher oben als hinten angewachsen ist, so ist die Brusthöhle an ihrer hinteren Wand viel länger als an ihrer vorderen Wand.

Ausser den beiden in ihren Brusthautsäcken aufgehangenen Lungen und dem in dem Herzbeutel eingeschlossenen Herzen, liegen folgende Theile in der Brusthöhle:

An der vorderen Wand neben dem Brustbeine liegen die vasa mammaria interna nebst Lymphdrüsen und Lymphgefässen. In der Mittelwand befinden sich die Thymusdrüse, die vena cava superior, der Aortenbogen, die Lungenarterie, die Luftröhre und die Speiseröhre. An der hinteren von den Wirbelkörpern gebildeten Wand liegen die Aorta, die vena

azygos, der ductus thoracicus nebst Lymphdrüsen und der sympathische Nerv. Von dem 5ten Rückenwirbel an geht hier nämlich die *Aorta* vor den Körpern der Rückenwirbel herab, an ihrer rechten Seite steigt die *vena azygos* bis zu dem 4ten Rückenwirbel in die Höhe und nimmt in der Gegend des 9ten Rückenwirbels die vena hemiazygos von der linken Seite auf. Der *Bogen der Aorta* beugt sich über den *linken*, der *Bogen der vena azygos* über den *rechten* Luftröhrenast hinweg. Der *oesophagus* geht hinter dem arcus aortae weg und liegt anfangs an der rechten Seite der Aorta, dann aber vor ihr. An ihm laufen die *nervi vagi* herab. Zwischen der Aorta und der vena azygos geht der *ductus thoracicus* in die Höhe. Oben liegt noch vor dem oesophagus die *Luftröhre.*

## *Verdaungsorgane in der Unterleibshöhle.*

### *Der Darmkanal, tractus intestinorum.*

Die Eingeweide der Verdauung bestehen theils aus dem Darmkanale, theils aus einigen mit demselben in Verbindung stehenden drüsigen Organen, nämlich der Leber nebst ihrer Gallenblase, der Milz und der Bauchspeicheldrüse. Der Speisekanal ist ein langer, vielfach gewundener, bald engerer, bald weiterer Schlauch, der ungefähr 5 bis 6mal so lang ist, als der Körper, in welchem er sich befindet. Sein Anfang, *der Mund, os, der Schlund, pharynx,* und *die Speiseröhre*, *oesophagus*, sind schon beschrieben worden. Nachdem die Speiseröhre durch das foramen oesophageum des Zwerchfells in die Unterleibshöhle gekommen, erweitert sie sich *zum Magen*, *ventriculus.* Dieser setzt sich wieder in den viel engeren *dünnen Darm*, *intestinum tenue*, fort, dessen Anfang *Zwölffingerdarm*, *duodenum*, der mittlere Theil *Leerdarm, jejunum,* und das Ende *Krummdarm*, *ileum,* heisst. Der letztere geht in *den dicken Darm*, *intestinum crassum,* über, dessen Anfang *Blinddarm*, *coecum*, der mittlere grösste Theil *Grimmdarm*, *colon*, und das Ende *Mastdarm, rectum,* heisst; mit dem letzteren endigt sich der ganze Kanal durch den After, *anus.*

### *Der Magen, ventriculus.*

Er ist ein länglicher gekrümmter Sack, der seine Lage unter dem Zwerchfelle hat, und aus der regio hypochondriaca sinistra durch die regio epigastrica queer bis in die regio hypochondriaca dextra hinüber reicht. Sein linkes Ende wird der *blinke Sack, saccus coecus* oder *fundus* genannt, neben welchem *der Magenmund, cardia*, oder die Speiseröhrenöffnung befindlich ist; sein rechtes Ende, das in den Zwölffingerdarm übergeht, heisst der *Pförtner, pylorus.* Nach oben und rechts liegt der *kleine concave Bogen, curvatura minor,* welcher den lobulus Spigelii der Leber umgiebt, unten der *grössere convexe Bogen, curvatura major.* Wenn der Magen angefüllt wird, drehet er sich so, dass der kleine Bogen nach hinten, der grosse nach vorn gekehrt ist. Seine vordere Wand ist auf der rechten Seite von dem linken Leberlappen bedeckt, die hintere liegt vor der Aorta und dem Pancreas. Auf der linken Seite liegt die Milz an dem *saccus coecus.*

Der Magen besteht aus einer 3fachen Lage von Häuten: 1) die glatte, glänzende, seröse *tunica externa* rührt von dem peritonaeo her; 2) die *Muskelhaut, tunica muscularis,* ist eine Fortsetzung der Muskelhaut des oesophagus und besteht aus *Längenfasern,* die vorzüglich in der kleinen Curvatur liegen, sich aber auch vom oesophagus aus strahlenförmig über den fundus und den übrigen Magen ausbreiten, ferner aus *queeren und schiefen Fasern,* die tiefer liegen. 3) *Die innere Haut* oder *Schleimhaut, tunica intima, mucosa,* umgiebt die Höhle des Magens zunächst, ist daselbst nicht von einem unterscheidbaren Oberhäutchen überzogen, das vielmehr an der Grenze des Magens und oesophagus aufhört, hat nach dem Tode eine bräunlichrothe Farbe, viele unregelmässige Runzeln, die bei vollkommener Anfüllung des Magens verschwinden. Er besitzt keine mit blossen Augen sichtbaren Drüsen, welche nur bei Kranken zuweilen an der cardia oder am pylorus sichtbar zu werden scheinen. Die innere Oberfläche desselben ist wegen den kleinen, dicht neben einander liegenden, Zellen, welche nur durch Vergrösserungs-

gläser sichtbar sind, sammetartig. Die Schleim- und Muskelhaut werden durch ein Zellgewebe zusammengehalten, in welchem die Blutgefässe des Magens ein grosses Netz bilden. Von diesem Netze gehen die kleineren Zweige aus, die einerseits in die Schleimhaut, andererseits in die Muskelhaut in grosser Zahl eindringen. Dieses Zellgewebe wird daher von vielen Anatomen für eine besondere Haut des Magens angesehen und tunica propria, vasculosa oder nervea genannt. Man kann sie durch Einblasen von Luft zwischen die Schleim- und Muskelhaut noch sichtbarer machen. Die Schleimhaut enthält aber ein viel dichteres Haargefässnetz. Die Röhrchen, aus welchen es besteht, sind 6mal und mehrmal dünner als Kopfhaare und die Zwischenräume in demselben sind so eng, dass ihr Durchmesser an manchen Stellen nur so gross oder ein Paar mal grösser ist als der der Röhrchen. Dieses Netz von Haargefässen überzieht sehr gleichförmig die ganze innere Oberfläche der Schleimhaut und alle auf derselben befindlichen Zellen. Von ihm wird der Schleim und zur Zeit der Verdauung, *der Magensaft*, *succus gastricus*, abgesondert.

Der *Pförtner*, *pylorus*, ist ein ringförmiger Vorsprung auf der inneren Oberfläche am rechten Ende des Magens, der durch eine Falte der Schleimhaut, in welcher queere Muskelfasern liegen, entsteht. Die Längenfasern und die Bauchhaut gehen glatt über diese Theile weg.

Der Magen erhält seine Arterien von den drei Zweigen der arteria coeliaca. An der *kleinen* Curvatur liegen die aus der hepatica entsprungene coronaria sinistra und die *pylorica*, an der *grossen* Curvatur befinden sich die aus der hepatica hervorgehende gastro-epiploica dextra und die aus der lienalis kommende gastro-epiploica sinistra. Ausserdem erhält der fundus des Magens arterias breves aus der lienalis. Diese Arterien werden von gleichnamigen Venen begleitet, welche sich in die vena portae ergiessen. Die Lymphgefässe stehen mit denen der Leber und mit den Drüsen des mesocolon in Verbindung. Die Nerven sind Zweige der nervorum vago-

rum, die die plexus gastricos bilden und Zweige von dem plexus coeliacus des sympathischen Nerven.

### *Der Dünndarm, intestinum tenue.*

*Der Zwölffingerdarm, duodenum,* fängt von dem pylorus an und geht zuerst in ziemlich horizontaler Richtung von der Leber und Gallenblase bedeckt gegen die rechte Seite als *pars horizontalis superior* nach hinten und aufwärts. Unter dem rechten Leberlappen macht der Darm eine Beugung und geht ziemlich senkrecht vor der Niere der rechten Seite als *pars descendens* herab, macht dann eine zweite Beugung und nimmt nun als *pars horizontalis inferior* seinen Weg hinter dem colon transversum und vor der vena cava ascendens und aorta nach der linken Seite etwas nach aufwärts. Das ganze duodenum ist also hufeisenförmig gekrümmt und der concave Rand der Krümmung nach innen gekehrt. Nur der Anfang des duodenum, dicht am pylorus, wird ringsum von der Bauchhaut umgeben, der grösste Theil desselben liegt nur an ihr an. In der hufeisenförmigen Krümmung des duodenum liegt das dicke Ende des Pancreas. Die tunica muscularis, die theils aus den oberflächlichen kaum sichtbaren Längenfasern, theils aus den tieferen und mehr in die Augen fallenden ringförmigen Muskelbündeln besteht, wird äusserlich nur von Zellgewebe bedeckt, die *Schleimhaut, tunica intima,* ist die Fortsetzung der Schleimhaut des Magens. Diese Haut legt sich aber hier in Queerfalten, die indessen nicht so regelmässig sind, als die des Jejunum. An der inneren Wand der pars descendens vereinigen sich ungefähr in der Mitte mehrere solche Falten, und bilden einen kleinen länglichen Hügel, auf welchem sich unter einer kleinen Falte der Ausführungsgang des Pancreas und der der Leber, ductus choledochus, öffnen.

Die Farbe der inneren Fläche des Zwölffingerdarms ist blässer, als die des Magens, die innere Haut ist sammetartig. Dieses Ansehn rührt aber hier von unzähligen platten Zotten her. Das Haargefässnetz, welches die innere Ober-

fläche des Darms und seiner Falten und Zotten überzieht, ist von einer ähnlichen Beschaffenheit als am Magen. Zunächst am pylorus befinden sich zwischen den beiden inneren Häuten grössere, einzeln stehende *glandulae Brunnerianae*, und ausserdem auch die sehr kleinen nur durch das Mikroscop sichtbaren, auch im übrigen Darme vorkommenden, *glandulae Lieberkühnianae*.

Die Arterien des Darmes sind die arteria gastroduodenalis, und Zweige der arteria mesenterica superior. Sie sind von gleichnamigen Venen begleitet. Die Lymphgefässe stehen mit denen des Pancreas, der Leber und Gallenblase in Verbindung. Die Nerven kommen vom plexus coeliacus und hepaticus, und die pars transversalis superior erhält auch noch Zweige von den vagis aus den plexibus gastricis.

### *Der Leerdarm und der Krummdarm, jejunum und ileum.*

Der Zwölffingerdarm geht ziemlich in der Mitte vor der Wirbelsäule in das jejunum, und dieses unmerklich in das nicht wesentlich von ihm verschiedene ileum über. Beide haben die Häute, die das duodenum besitzt, sind aber ringsum von der Bauchhaut umhüllt und durch das Gekröse, mesenterium, sehr beweglich aufgehangen. Ein Theil dieser Därme liegt in der regio umbilicalis, ein anderer im grossen und selbst im kleinen Becken vor dem Mastdarme. Diese Därme sind es, welche vermöge der Art und Weise, wie sie aufgehangen sind, in der Schwangerschaft bis an den Magen emporgehoben und zuweilen bei dem Menschen widernatürlich aus der Unterleibshöhle herausgedrängt werden, und selbst bei Männern bis in den Hodensack herabtreten können. Ihre innere Haut bildet sehr regelmässige Cförmige oder auch ringförmige, ungefähr einen Viertelzoll hohe queere Falten, *valvulae conniventes Kerkringii*, die im jejunum sehr dicht stehen, im ileum nach und nach immer weniger dicht und hoch werden, und zuletzt ganz fehlen. Sie unterscheiden sich von der Pförtnerklappe, valvula pylori, dadurch, dass sie keine

queeren Muskelfasern einschliessen, und sich also nicht durch Muskelkraft schliessen können. Da sie sich bei den Säugethieren nicht finden, sondern dem aufrechtgehenden Menschen eigenthümlich sind, so mögen sie wohl ausser dem Nutzen, die aufsaugende und absondernde Oberfläche des Darms zu vergrössern, die Bestimmung haben, dem zu schnellen Durchgange der Speisen und Getränke durch den Darm bei der aufrechten Stellung vorzubeugen. An der Grundfläche jeder Falte liegt eine Arterie und eine Vene.

Das sammetartige Ansehen der inneren Haut entsteht durch kleine, ungefähr eine Viertellinie hohe, im oberen Theile des Dünndarms sehr dicht, im unteren weniger dicht stehende *Zotten*, *villi intestinorum*, die höher oben zuweilen platt wie Grasblätter gefunden werden, zumal wenn sie nicht vom Speisesafte strotzen. Tiefer unten haben sie häufiger eine keulenförmige oder cylindrische Gestalt. Ob sie einzelne, durch das Mikroskop sichtbare, Oeffnungen haben und eine Höhle, ampulla, die sich mit Speisesaft füllen kann, besizzen, ist noch streitig, jedoch nach den neuesten Untersuchungen hierüber wahrscheinlich. Während der Verdauung sehen sie von dem chylus, den sie eingesogen haben, oft weisslich aus. Sie vergrössern die aufsaugende und absondernde Oberfläche des Darms, und sind reich an Blutgefässen, die sich an der Spitze jedes villus bogenförmig vereinigen.

Wie im duodenum, so kommen auch im Jejunum und Ileum einzelne grössere und kleinere Drüsen vor, erstere vorzüglich gegen das Ende des Dünndarms. Ausserdem sind dem jejunum, vorzüglich aber dem ileum, kleine Drüsen eigenthümlich, die im duodenum nur selten und sehr klein gefunden werden. Sie liegen in runden oder länglichen Flekken von dem Durchmesser einer Erbse oder Bohne bis zu dem von einigen Zollen dicht beisammen, und heissen *glandulae Peyerianae* oder *agminatae*. Diese Flecken liegen immer der Stelle gegenüber, wo der Darm an das mesenterium angeheftet ist, und erstrecken sich nicht in die Falte der valvulae

conniventes. Im oberen Theile des jejunum liegen sie wohl einen halben Fuss weit aus einander und sind daselbst klein, im unteren Theile des ileum folgen sie nahe auf einander.

### *Der Dickdarm, intestinum crassum.*

*Blinddarm, coecum*, und *Grimmdarm, colon.* In der regio iliaca dextra vor dem musculus iliacus geht das ileum plötzlich in den viel weiteren Dickdarm unter einem ziemlich rechten Winkel über. Das blinde Ende des Dickdarms, *coecum*, überragt die Vereinigungsstelle beider Därme um 1 bis 1½ Zoll. Zugleich bildet die Schleimhaut des eintretenden ileum in dem Dickdarme zwei queere Vorsprünge, *valvula Bauhini* oder *coli*, die eine obere und eine untere Lippe bilden, zwischen welchen die längliche Oeffnung des Dünndarms liegt. Diese *Grimmdarmklappe, valvula Bauhini*, enthält, wie der pylorus, queere Muskelfasern, und kann dadurch zusammengeschnürt werden und so die zwischen ihnen befindliche Oeffnung verschliessen. Die Grimmdarmklappe hat aber zugleich eine solche Gestalt, dass sie auch ohne Mitwirkung der Muskelfasern durch den Druck der Substanzen, die etwa aus dem Dickdarm in den Dünndarm zurückgehen wollten, verschlossen wird, während sie den Uebergang derselben in den Dickdarm ungehindert gestattet. Die Bauchhaut und die Längenfasern gehen nicht mit in die valvula Bauhini ein. Von dem blinden Ende des coecum hängt der etwa 3 Zoll lange, blinde *Wurmfortsatz, processus vermiformis*, in das kleine Becken hinab, oder schlägt sich auch bisweilen aufwärts. An ihm fangen 3 Bündel von musculösen Längenfasern an, die am Blinddarme und Colon hinauflaufen, und *ligamenta coeci et coli* genannt werden. Denn das coecum und colon haben das Eigenthümliche, dass die Längenfasern an ihnen nicht, wie am Dünndarme, an allen Seiten des Darms gleichförmig vertheilt, sondern in diese 3 Bündel vereinigt liegen, welche als eine Fortsetzung der sehr starken, den Mastdarm von allen Seiten umgebenden, Längenfasern anzusehen sind. Weil das colon und coecum an der Stelle, wo die 3 ligamenta lie-

gen, der Länge nach verkürzt ist, so faltet sich der Darm zwischen den 3 ligamentis, und es entstehen 3 Reihen queerer Cförmiger Einschnitte oder Falten, an deren Bildung auch die Bauchhaut einigen Antheil nimmt, so dass man sie auch schon von aussen als 3 Reihen von Ausbeugungen oder Zellen sieht. Die mehr nach innen liegenden Queerfasern sind schwächer als am Dünndarme. Die Schleimhaut hat nur einzeln liegende Drüsen, *glandulae solitariae*, keine Zotten, aber wie der Magen kleine, durch Vergrösserungsgläser sichtbare, sehr regelmässig in Reihen liegende Zellen, und weniger Saugadern. Ein Theil des Dickdarms wird durch die Bauchhaut viel unbeweglicher befestigt, als der Dünndarm. Der Dickdarm geht vom Darmbeine an der rechten Seite bis unter den rechten Leberlappen hinauf, *colon ascendens*, beugt sich daselbst, *flexura coli dextra*, und geht unter dem Magen vor dem duodenum queer bis unter die Milz hinüber, *colon transversum*, hier beugt er sich von neuem, *flexura coli sinistra*, und läuft hierauf an der linken Seite des Bauchs bis zum os ilei sinistrum herab, *colon descendens*, daselbst bildet er eine Sförmige Windung, *S romanum*, *flexura iliaca*, und geht dann in den Mastdarm über.

Das coecum und das colon ascendens und descendens sind sehr eng an der Bauchwand angewachsen. Der sie berührende Theil der Oberfläche desselben ist nicht von der Bauchhaut überzogen, denn diese geht von der Bauchwand auf den nicht angewachsenen Theil der Oberfläche des Dickdarms über. Der *queere Grimmdarm* und die flexura iliaca hängen dagegen in Falten der Bauchhaut frei in die Bauchhöhle hinein, sind daher von den Wänden derselben weiter entfernt, und einer grösseren Bewegung fähig. An manchen Stellen gehen kleine Falten der Bauchhaut über die Oberfläche des colon hinaus. Sie heissen *appendices epiploicae* und sind mit Fett erfüllt.

*Der Mastdarm*, *intestinum rectum*. Das oberste Stück desselben, das die grössere Hälfte ausmacht, wendet sich von links schief nach rechts, krümmt sich dann nach vorwärts bis dahin, wo hinter der Harnblase die Saamenbläs-

chen liegen, ist vom peritonaeo ringsum eingehüllt und in gewissem Grade beweglich. Das mittlere Stück desselben liegt hinter den Saamenbläschen, steigt herab und krümmt sich vor dem untersten Theile des Kreuzbeins nach hinten, hat starke Längenfasern, ist nicht vom peritonaeo umgeben und unbeweglich an das Kreuzbein angewachsen, das unterste kurze etwa 1 Zoll lange Ende des Mastdarms beugt sich von hinten nach vorwärts und öffnet sich am After, und hat starke Kreisfasern, den *sphincter ani internus.* Beim weiblichen Geschlecht verläuft er auf ähnliche Weise zwischen dem uterus und dem Kreuzbeine. Die übrigen Muskeln des Mastdarmes siehe Seite 257 ff.

Die Blutgefässe des jejunum und ileum entspringen zahlreich von der convexen Seite des gekrümmten Stammes der arteria mesenterica superior, die des coecum, colon ascendens und colon transversum von der concaven Seite jener Arterie mit 2 oder 3 Stämmen, die des colon descendens und rectum endlich von der arteria mesenterica inferior. Ausserdem erhält das rectum Aeste von der arteria hypogastrica. Jene Arterien bilden unter einander Bogen, aus denen kleinere und kleinere Bogen hervorkommen, von denen die letzten den Darm umgeben und häufig an der Grundfläche einer Falte verlaufen. Die oberste Arterie des jejunum bildet einen Bogen mit der arteria pancreatico-duodenalis aus der hepatica. Durch diese Einrichtung kann keinem Theile der Därme durch den Druck der im Darme aufgehäuften Substanzen auf die Blutgefässe der Blutzufluss abgeschnitten werden. Das jejunum scheint am reichsten, der Dickdarm am ärmsten an Blutgefässen zu seyn. Gleichnamige Venen begleiten die Arterien und führen das Blut in die vena portae. Die zahlreichen Lymphgefässe gehen durch viele Lymphdrüsen durch, die bei den dünnen Gedärmen weit vom Darme entfernt, zwischen den Platten des Gekröses, bei den dicken Gedärmen aber nahe am Darme am mesocolon liegen. Die Nerven sind Aeste der Unterleibsgeflechte des nervus sympathicus. Nur das rectum erhält auch einige Fädchen, die nicht vom sym-

pathicus herrühren, aus dem plexus sacralis der Rückenmarknerven.

In dem Darmkanale wird der *succus entericus* ausgehaucht, der die Nahrungsmittel, die sonst durch die Aufsaugung der Flüssigkeit trocken werden würden, immer von neuem anfeuchtet. Der Darm sehr kleiner Embryonen ist sehr kurz ohne Windungen, bildet eine einzige Schlinge, die vom Magen in die Nabelschnur und von da wieder zurück bis zum After geht. Bei Embryonen von mittlerem Alter ist der Dickdarm eng, der Dünndarm dagegen sehr weit und von einem hauptsächlich aus Schleim und Galle bestehenden Darmunrathe, *meconium*, ausgefüllt, der desto weiter in den Gedärmen herabrückt, je älter der Embryo wird, und daher bei dem reifen Embryo den Dickdarm erfüllt. Die Zotten bilden sich nach dem 3ten Monate aus eingekerbten Längenfalten, die valvulae conniventes nach dem 7ten Monate.

## *Die Leber, hepar, und die Gallenblase, vesicula fellea.*

Die Leber liegt im hypochondrio dextro und reicht bis in die regio epigastrica. Sie hat eine nach oben und zugleich nach vorn oder aussen gerichtete gewölbte Fläche, welche unter dem Zwerchfelle liegt; eine nach unten und zugleich nach innen und hinten gekehrte ausgehöhlte Fläche, die den oberen Theil der rechten Niere, die pars horizontalis superior duodeni, die flexura dextra coli und einen Theil des Magens bedeckt. Hinten und auf der rechten Seite hat die Leber einen stumpfen, vorne und auf der linken Seite einen scharfen Rand. Der vordere Rand hat an der rechten Seite einen flachen Einschnitt, *incisura pro vesicula fellea*, für die Gallenblase, auf der linken Seite einen tieferen Einschnitt, *incisura umbilicalis*, für die Nabelvene.

Die untere Fläche hat 3 Vertiefungen, die mit den 3 Strichen eines liegenden H verglichen werden können, mit dem Unterschiede, dass die mit den längeren Strichen des H zu vergleichenden Vertiefungen nicht völlig parallel liegen,

sondern hinten einander etwas näher sind als vorn. Zwischen ihnen sind zwei kleinere Läppchen befindlich. Von der incisura umbilicalis am vorderen Rande der Leber geht nämlich eine Vertiefung, die *fossa longitudinalis sinistra*, gegen den hinteren Rand hin, in welcher vorn die vena umbilicalis, hinten der ductus venosus liegt, der von dieser Vene zur vena cava inferior kommt. Der vordere Theil dieser Rinne wird daher *fossa venae umbilicalis*, der hintere Theil *fossa ductus venosi* genannt. Ziemlich parallel mit diesen Vertiefungen gehen auf der rechten Seite zwei andere Vertiefungen von dem vorderen gegen den hinteren Rand der Leber hin, die zusammengenommen die fossa longitudinalis dextra bilden. Die vordere Vertiefung heisst *fossa pro vesicula fellea*, weil in ihr die Gallenblase liegt, die hintere Vertiefung, *fossa pro vena cava*, denn diese wird von der vena cava inferior ausgefüllt. Von der fossa longitudinalis dextra geht noch zur fossa longitudinalis sinistra *eine queerlaufende Vertiefung, fossa transversa*, hin, durch welche die vena portae, die arteria hepatica, Nervenzweige, Lymphgefässe und der ductus hepaticus in die Substanz der Leber eindringen, oder aus ihr herauskommen. Sie ist mit dem Queerstriche des H zu vergleichen, wenn man die fossa longitudinalis dextra und sinistra mit den beiden langen Strichen desselben vergleicht. Zur rechten Seite neben der fossa longitudinalis dextra liegt *der rechte Leberlappen, lobulus dexter*, der dick und breit ist und an seiner unteren Fläche einen Eindruck von der darunter liegenden Niere hat. An der linken Seite neben der fossa longitudinalis sinistra liegt der *lobulus sinister*, der schmäler, dünner und kürzer ist, als der rechte. Zwischen beiden Lappen, durch die beschriebenen fossas der Leber geschieden, liegt vorn der *lobulus quadratus*, der viereckig ist, und hinten der *lobulus Spigelii*, welcher rundlich, dick und klein ist.

Die Leber ist durch das *ligamentum suspensorium* und *coronarium dextrum* und *sinistrum* an die Bauchwand und an das Zwerchfell befestiget. Ausserdem geht die Nabelvene noch an dem unteren Rande und zwischen den beiden Platten des

ligamentum suspensorium, von dem Nabel bis zu der incisura umbilicalis der Leber und bildet bei dem Erwachsenen, wo sie verschlossen ist, das *ligamentum teres.* Die glatte Membran, welche die innere Substanz, parenchyma, der Leber umgiebt, rührt vom peritonaeo her und bedeckt zugleich die untere Fläche der Gallenblase, ohne die fossa longitudinalis dextra besonders zu überziehen. Sie ist durch eine Lage kurzes Zellgewebe an der Substanz der Leber angewachsen. An einer kleineren Stelle am hinteren Rande der Leber fehlt der von der Bauchhaut herrührende Ueberzug ganz.

Die Leber ist braunroth, beträchtlich fest und hat in ihrer Substanz eine etwas hellere, gelbliche, körnige Masse eingesprengt. Die die Galle enthaltenden Ausführungsgänge, ductus biliferi, nehmen den grössten Raum in der Leber ein, und bilden also gewissermassen die Grundlage derselben, auf welcher sich die feinen Verzweigungen der übrigen Gefässe ausbreiten. Sie sind in dieser Rücksicht für die Leber das, was die Luftröhrenzweige für die Lungen sind.

Diese baumförmig oder wurzelförmig in kleinere und zahlreichere Zweige getheilten Gänge stehen nicht durch eine bogenförmige Vereinigung ihrer kleineren Aeste, oder durch Vereinigung ihrer Enden in Communication mit einander. Ihr Durchmesser nimmt, während sie sich in kleinere und zahlreichere Zweige theilen, nicht so sehr ab, als der der Blutgefässe, und daher rührt es denn, dass die letzten Enden derselben einen grösseren Durchmesser haben, als die kleinsten Blutgefässe, und dass sich die blutführenden Haargefässnetze auf ihnen ausbreiten können, obgleich der Stamm und die Hauptzweige der Gallengänge so sehr viel kleiner, als die Pfortader und die Lebervenen, sind.

Bei dem Menschen kennt man die Enden dieser Gänge noch nicht. Beim Kaninchen sind sie durch die Einspritzung von mit Zinnober gefärbtem Leimwasser sichtbar gemacht worden. An der Oberfläche der Leber der Kaninchen liegen in der Mitte jedes kleinsten Läppchens unzählige sehr enge cylindrische Ausführungsgänge wie die Fäden einer

Quaste neben einander, welche an der Oberfläche und am Rande des Läppchens mit blinden, aber nicht zu Bläschen angeschwollenen, Enden anfangen, nach der Mitte des Läppchens zu von allen Seiten her convergiren, dabei sich paarweise vereinigen und mehr in die Tiefe dringen. Merkwürdig ist es, dass diese Gänge anfangs, während sie sich unter einander vereinigen, nicht merklich im Durchmesser zunehmen. Ihr Durchmesser beträgt nach JOH. MUELLER's mikrometrischen Messungen 0,00108, bis 0,00117 P. Zoll, und folglich nahe $\frac{1}{1000}$ P. Z. oder $\frac{1}{84}$ P. Linie, und ist folglich 2 bis 3mal dünner, als ein Kopfhaar.

Die grösste Menge von Blut wird der Leber durch die Zweige der *vena portae* zur Absonderung der Galle zugeführt. Dieses Blut ist dunkelroth und wird von allen den Organen hergeleitet, zu welchen es die arteria coeliaca, mesenterica superior und mesenterica inferior verbreitet hatten, nämlich vom Magen, vom Pankreas, von der Gallenblase, von der Milz, von den Gedärmen und von den Gekrösen und Netzen und den daselbst befindlichen Lymphdrüsen. Nachdem es in den Stamm der vena portae gebracht worden, wird es durch die Aeste derselben zu allen Stellen der Leber verbreitet. Auch die *arteria hepatica* führt zu allen Punkten der Leber Blut. Aber dieses Blut ist hellroth und dient zur Ernährung, während die vena portae zur Gallenabsonderung bestimmt ist. Die arteria hepatica ist auf den übrigen Gefässen der Leber netzartig verbreitet. Beide Gefässe communiciren in ihren feinsten Verzweigungen mit einander. Ein Theil des Blutes der v. portae scheint nach den Untersuchungen einiger Anatomen durch ziemlich grosse, wohl 1 Linie weite, Zweige unmittelbar in die venas hepaticas und von da in die vena cava inferior überzugehen. Die *venae hepaticae* führen sowohl das Blut, welches von der vena portae, als das, welches von der arteria hepatica in die Leber gebracht worden, aus ihr heraus.

*Die Gallenblase*, *vesicula* sive *cystis fellea* ist ein birnförmiger hohler Anhang an dem Gallengange. Er ist mit

seiner oberen Fläche durch Zellgewebe in der fossa longitudinalis dextra an die Substanz der Leber angewachsen, an seiner unteren Fläche aber von dem Theile des Bauchfelles bedeckt, der die äussere Haut der Leber bildet. Der weiteste Theil wird *der Grund*, *fundus*, genannt und ragt am vorderen Rande der Leber etwas hervor; nach hinten liegt der *Hals*, *collum*, der zuletzt in einen cylindrischen, anfangs etwas geschlängelten Gang, den *Gallenblasengang*, *ductus cysticus*, übergeht, dessen Anfang inwendig einige schraubenförmig hervorspringende Falten hat. Neben dem Stamme der vena portae vereinigen sich der ductus hepaticus und cysticus unter einem spitzigen Winkel in einen Kanal, *den gemeinschaftlichen Gallengang*, *ductus choledochus*, der hinter der pars horizontalis superior des Zwölffingerdarmes herabsteigt und sich in der pars descendens an dem diverticulo Vateri in dem Darme öffnet. Die Gallenblase wird nur an ihrer unteren Seite von der Bauchhaut überzogen. Ihre Haut besteht aus einem gefässreichen Zellgewebe, und aus der Schleimhaut. *Diese innere Haut*, *tunica interna*, ist sammetartig, wie die innere Haut der Därme, und in kleine netzförmige Falten zusammengelegt. In den Wänden der Gallenblase sind zwischen den beiden Häuten folliculi mucosi befindlich.

*Die Galle*, *bilis*, ist eine gelbgrünliche bittere, aus wässrigen, schleimigen und harzigen Theilen bestehende Flüssigkeit, die in der Leber zubereitet und durch den ductus hepaticus theils sogleich in den ductus choledochus, theils durch den ductus cysticus in die Gallenblase gebracht wird, um da noch mehr verdickt, dunkel und bitter zu werden. Bei der Verdauung ergiesst sich nicht nur die dickere Galle aus der Gallenblase durch den ductus cysticus, sondern auch die dünnere aus dem ductus hepaticus in den ductus choledochus und durch diesen in das duodenum.

Die Gallenblase erhält keine zuführenden Blutgefässe von der Pfortader, sondern von der Leberarterie. Vielmehr gehen die Venen derselben in die Pfortader. Die Nerven

der Leber und der Gallenblase kommen aus dem plexus hepaticus. Die Leber entwickelt sich sehr frühzeitig. Zuerst wächst bei dem bebrüteten Eie der Ausführungsgang wie eine hohle Knospe aus dem Darmkanale hervor. Sie ist bei kleinen Embryonen sehr gross, im Verhältnisse zu dem kleinen Körper grösser als irgend später. Noch beim reifen Embryo ist sie sehr gross und nimmt unmittelbar nach der Geburt absolut an Gewichte ab. So wie das Blut, welches beim gebornen Menschen in den Chylusbereitenden Organen gekreist hat, in der vena portae gesammelt, grossentheils zur Gallenabsonderung benutzt, und nur zum Theile durch communicirende Gefässe unmittelbar in die vena cava inferior geführt wird, auf ähnliche Weise wird das Blut, das in dem Mutterkuchen und den Eihäuten, welches die Nahrung bereitenden Organe des Embryo sind, gekreist hat, durch die vena umbilicalis theils in die Leber geführt, theils durch den ductus venosus in die vena cava geleitet. Die vena umbilicalis nimmt den linken Ast der viel kleineren vena portae auf. Nach der Geburt schliesst sich die vena umbilicalis und der ductus venosus.

## *Die Milz, lien oder splen.*

Sie liegt im hypochondrio sinistro und ist länglich. Ihre äussere gewölbte Fläche gränzt an die partes costales diaphragmatis, und ihre innere von oben nach unten flach ausgehöhlte Fläche liegt an dem fundus des Magens an und besteht aus zwei Flächen, die in der Mittellinie unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstossen. Auf diesem Winkel befinden sich einige Oeffnungen, durch welche Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven in die Milz herein oder aus ihr heraus treten. Man nennt diese Stelle der Milz *hilus lienalis*. Das obere stumpfe Ende der Milz grenzt an das Zwerchfell, ihr unteres spitzigeres Ende an die Niere der linken Seite. Ihr hinterer Rand ist stumpfer, ihr vorderer schärfer und gemeiniglich mit einem oder mehreren Queereinschnitten versehen.

Die Milz ist an der hinteren Oberfläche des Magengrundes theils vermittelst der Bauchhaut, theils durch Gefässe und Zellgewebe angewachsen. Wenn sich der Magen anfüllt und seine grosse Curvatur nach vorn kehrt, drehet sich mit ihm auch die an ihm angewachsene Milz und nimmt eine mehr queere Lage an.

Die äussere Umgebung der Milz besteht aus dem Bauchfelle, das auch Falten zur Befestigung der Milz macht, wie das *ligamentum phrenicolienale* oder *suspensorium*, und das *ligamentum gastrolienale*. Unter der Bekleidung vom Bauchfelle liegt noch eine eigenthümliche fibröse Haut, *membrana propria lienis*, die sehr dünn ist, zunächst das Gewebe der Milz umgiebt und sich mehr am hilus von dem serösen Ueberzuge trennen lässt. Diese fibröse Haut umhüllt auch die in die Milz eintretenden Gefässe und geht mit ihnen in das Innere, und daselbst laufen von diesen fibrösen Gefässscheiden fibröse Fäden aus, die sich durchkreuzen und endlich an die innere Oberfläche der fibrösen Bekleidung der Milz anheften. Dieses fibröse Netz bildet die feste Grundlage der Milz, in deren Zwischenräumen die weichere kirschrothe, an der Luft hellroth werdende, Substanz der Milz befindlich ist, in der man bei manchen Säugethieren kleine weiche weisse Körperchen sieht, von denen manche Anatomen behaupten, dass sie hohl wären und nach dem Trinken grösser würden. Weder die grösseren Aeste der Arterien anastomosiren unter einander, noch die der Venen, aber dünne Flüssigkeiten, z. B. lauwarmes Wasser, das in die Arterien injicirt wird, geht sehr leicht in die Venen über. Die arteria lienalis, als ein Zweig der arteria coeliaca, tritt mit mehreren Zweigen durch den hilus lienalis in die Substanz der Milz ein und alle diese Zweige werden von Zweigen der verhältnissmässig ausserordentlich grossen vena lienalis, einem Zweige der vena portae, begleitet. Sehr grosse Lymphgefässe begleiten die Vene, verbinden sich mit denen des pancreas und gehen in den plexus lumbalis über. Die Nerven sind sehr klein und Zweige des plexus coeliacus.

Da die vena lienalis ein Hauptzweig der vena portae ist, so ist zu vermuthen, dass die Milz dazu bestimmt sey, das Blut zur Absonderung der Galle in der Leber tauglicher zu machen, und zugleich eine Mischungsveränderung in dem Blute zu bewirken, die vielleicht auf ähnliche Weise hervorgebracht wird, als die, welche die Lymphe in den Lymphdrüsen zu erleiden scheint. Durch die Milzvene und die zahlreichen Lymphgefässe können Säfte, die eine Veränderung erlitten haben, ausgeführt werden. Besondere Ausführungsgänge giebt es nicht. Die Milz hat, so wie die Schilddrüse und die Lymphdrüsen, die Eigenschaft, bei gewissen Fehlern der Säfte sich krankhaft zu vergrössern. Bei lebenden Thieren ist sie zuweilen ohne sichtbaren Nachtheil ausgeschnitten worden.

Bisweilen ist eine *Nebenmilz*, *lien succenturiatus*, vorhanden, die kugelrund, bald kleiner bald grösser, z. B. von der Grösse einer welschen Nuss ist, und deren Gefässe mit der arteria und vena lienalis in Verbindung sind.

## *Die Bauchspeicheldrüse, pancreas.*

Sie ist eine schmale, platte, lange, conglomerirte Drüse, welche queer hinter dem Magen vom duodeno bis zur Milz geht. Ihr dickeres Ende, *caput pancreatis*, ist vom duodeno umgeben, die vordere Fläche sieht gegen die hintere Wand und den grossen Bogen des Magens, die hintere Fläche liegt vor der aorta und dem Stamme der vena portae, und an ihr liegen die arteria und die vena lienalis, in eine gemeinschaftliche Haut eingehüllt. Die Drüse besteht, wie die Speicheldrüsen, aus eckigen gelbröthlichen Lappen, Läppchen und Körnchen, und hat keine eigenthümliche Haut. Die Gefässe dringen an vielen und unbestimmten Stellen in sie ein. Der Ausführungsgang der Drüse, *ductus Wirsingianus*, hat sehr dünne Wände. Er geht in der Mitte der vorderen Seite zwischen den lobulis von dem linken Ende bis zu dem Kopfe hin, durchbohrt hier die Häute des duodeni in schiefer Richtung und öffnet sich an dem mittleren Stücke

dieses Darmes dicht neben dem ductus choledochus unter einer halbmondförmigen Falte. Oft befindet sich noch an dem caput pancreatis und dem mittleren Stücke des duodeni ein Anhang der Drüse, *pancreas minus*, dessen Ausführungsgang in den ductus Wirsingianus übergeht. Die Aeste des Ausführungsgangs endigen sich in den kleinen Läppchen, mit sehr engen, verschlossenen, nur durch das Mikroscop sichtbaren Enden. Bei Embryonen sind sie dicker als bei Erwachsenen. Die Arterien des Pankreas kommen aus der arteria pancreatico-duodenalis und lienalis, und gleichnamige Venen führen das Blut in die vena portae zurück. Die Saugadern sammeln sich in mehreren um das caput pancreatis herumliegenden, und mit dem Lumbarplexus in Verbindung stehenden Drüsen. Die Nerven kommen von dem plexus hepaticus und coeliacus. Der pancreatische Saft ist bei Thieren schwach sauer, zuweilen auch schwach alkalisch, durch Säuren gerinnbar und vom Speichel verschieden.

## *Die Bauchhaut, peritonaeum, und die im Unterleibe gelegenen Organe.*

Die Unterleibshöhle, die aus 2 Abtheilungen, aus der unter dem Zwerchfelle liegenden, von den Lendenwirbeln, den unteren Rippen und den Bauchmuskeln umgebenen Höhle, und aus der Höhle des Beckens besteht, schliesst ausser den beschriebenen Organen, die den Chylus bereiten, grosse Gefässe, Harn- und Geschlechtsorgane ein. Einige sind fast unbeweglich an die Wände des Bauchs befestigt und hängen nicht in die Höhle desselben frei hinein. Hierher gehören die *Aorta*, die vor der Wirbelsäule etwas links, die *vena cava inferior*, welche vor derselben etwas rechts liegt, und oben sich nach rechts durch die fossa venae cavae der Leber zum foramen quadrilaterum wendet. Hierher gehören ferner mehrere Zweige derselben, z. B. die vasa renalia, spermatica, iliaca etc.; ferner die *Nieren*, *renes*, die neben der Wirbelsäule an dem hintersten Theile der pars costalis des Zwerchfells vor den 2 letzten Rippen und vor dem musculus

quadratus lumborum hinter dem colon ascendens und descendens liegen, bis gegen den 4ten Lendenwirbel herabreichen, den grössten Theil der regio lumbalis einnehmen und durch sehr fettreiches Zellgewebe an die benachbarten Theile angeheftet sind; ferner *die Nebennieren, glandulae suprarenales*, die an der oberen Spitze der Nieren und an ihrer inneren Seite liegen und am Zwerchfelle befestigt sind. Auch der *Harnleiter, ureter*, der vom Ausschnitte seiner Niere hinter dem funiculus spermaticus und vor den vasis iliacis in das kleine Becken zum hinteren und unteren Theile der Harnblase geht, und die *Harnblase, vesica urinaria*, welche an der hinteren Seite der symphysis ossium pubis befestigt ist, endlich der unterste Theil des Mastdarms.

Andere Theile, vorzüglich das *jejunum* und *ileum*, und der *Magen*, der *Queergrimmdarm* und die *flexura iliaca*, weniger vollkommen der übrige Theil des colon, hängen in den Raum der Bauchhöhle hinein, und erhalten dadurch die zu ihrer Function erforderliche Freiheit der Bewegung. Auf eine ähnliche Weise wird bei dem weiblichen Geschlechte der *uterus* mit Trompeten und Eierstöcken mitten in der Höhle des kleinen Beckens schwebend erhalten, und bekömmt dadurch die ihm nöthige Freiheit, während der Schwangerschaft höher in den Unterleib hinaufsteigen zu können. Auch die Leber und die Milz sind ziemlich frei und zugleich so zweckmässig aufgehangen, dass die 3 bis 4 Pfund schwere, leicht zerreissbare, Leber weder durch ihre Last benachbarte Organe in den verschiedenen Stellungen oder Lagen des Körpers drückt, noch die durch die fossa venae cavae derselben gehende vena cava inferior dehnt, noch selbst beim Springen und andern heftigen Bewegungen des Körpers gefahrvollen Erschütterungen ausgesetzt ist.

Die Organe, die frei in die Unterleibshöhle hineinhängen, sind in besonderen Falten der Bauchhaut aufgehangen.

Von der Bauchhaut gehen 2 grosse und mehrere kleinere *Falten* oder *Fortsätze*, processus interni s. ligamenta viscerum chylopoëticorum, in die Höhle derselben hinein, in wel-

chen die vorhin genannten, zur Chylification gehörenden, Organe fast ganz enthalten sind, die daher zum Theil frei in der Unterleibshöhle schweben, und von den einwärts gestülpten Falten zum Theil ganz oder fast ringsum überzogen sind und von ihnen getragen werden. Die erste sehr grosse Falte, welche tief in die Bauchhöhle herabhängt, hat ihren Eingang unter dem Zwerchfelle und vor den oberen Lendenwirbeln. In ihr hängt, wie in einem Beutel, rechts die Leber und links die Milz. Die Milz ist ringsum, die Leber fast von allen Seiten von dieser Falte überzogen. Die vordere Platte der Falte geht von der Leber quer hinüber zur Milz, und überzieht auf diesem Wege die vordere Oberfläche des Magens, der am Eingange des Beutels liegt, den ich jetzt beschreibe.

Die Leber und die Milz füllen diese Falte bei weitem nicht aus, und der Magen liegt, wie wir gesehen haben, nur am Eingange derselben. Der grösste Theil des Beutels ist also unerfüllt. Dieses unerfüllte Stück desselben hängt vom Magen und von der Milz weit herunter, seine Wände berühren sich und sind bei Erwachsenen sogar unter einander verwachsen. Diesen unerfüllten Theil des grossen Beutels nennt man das *grosse Netz*, omentum maius. Es hängt vor den Gedärmen hinter der vorderen Bauchwand frei herab und reicht bis in die Nähe des kleinen Beckens, schliesst nur Fett und Blutgefässe, die das Fett absondern, ein, und trägt dazu bei, die Gedärme warm zu halten. In der 2ten *Falte* ist der ganze Dünndarm mit Ausnahme des Zwölffingerdarms eingeschlossen. Der Eingang liegt vor den Lendenwirbeln und erstreckt sich nach rechts herunter zum Darmbeine. An dem Eingange dieser Falte liegt der gekrümmte Stamm der arteria mesenterica superior, der die arterias jejunales und ileas, welche von dessen gewölbter Seite entspringen, in diese Falte eintreten lässt. Der Raum dieser Falte ist viel grösser als der, welchen die dünnen Därme, die in ihr liegen, einnehmen. Aber hier ist nicht das Ende der Falte unerfüllt, wie bei dem vorherbeschriebenen Beutel; vielmehr liegen die Gedärme im tiefsten Theile derselben,

und der Eingang der Falte enthält nur Fett und Gefässe und Lymphdrüsen; daher berühren sich die Wände, die den Eingang in diese Falte bilden, einander, und so entsteht das *Gekröse*, mesenterium.

Da die *oberste* grosse Falte, in der die Leber, der Magen und die Milz eingeschlagen liegen, nicht unmittelbar mit der 2ten, in der das Jejunum enthalten ist, zusammenhängt, so ist der grösste Theil des *Zwölffingerdarms*, duodenum, welcher aus dem Magen zu dem Jejunum führt, in keiner von beiden Falten enthalten, sondern liegt zwischen denselben hinter der Bauchhaut, und eben so liegt auch das Pancreas, das von der Krümmung des Duodenum umgeben ist. Aus diesem Grunde sind beide Organe nicht von der Bauchhaut umhüllt.

*Von den kleineren Falten*, die noch zu beschreiben sind, erwähne ich *zwei Falten, die an der Seitenwand des Bauchs liegen, und auf der rechten* Seite von den Beckenknochen bis zur Leber, *auf der linken von der Milz bis zum linken Beckenknochen gehen.* In der ersteren liegt das aufsteigende, in der andern das absteigende Colon. Die Falte hat einen so geringen Umfang, dass der Dickdarm nicht einmal von allen Seiten von ihr umgeben wird, sondern der Darm mit der einen Seite die Bauchmuskeln berührt. Diese beiden Stücke des Dickdarmes sind daher sehr unbeweglich an der Bauchwand befestigt. Das quere Colon, welches vom aufsteigenden Colon quer hinüber zum absteigenden geht, läuft am Eingange der Falte, die das grosse Netz bildet, von rechts nach links.

*Noch eine kleine Falte, welche aber tiefer ist als die so eben erwähnten, ist die, in welcher das ins Becken und in den Mastdarm übergehende Stück des Dickdarms liegt*, das man auch flexura iliaca nennt. Sie liegt auf der linken Seite am Darm- und Kreuzbeine. Bei manchen Menschen ist sie so tief, dass hier wieder eine Art von Gekröse entsteht, denn die beiden Platten derselben berühren sich an ihrem Anfange, und nur der Grund der Falte ist vom Darme ausgefüllt.

Die flexura iliaca des Dickdarms hat daher die Eigenschaft, ihre Lage zu verändern, in einem höhern Grade als die übrigen Stücke des Dickdarmes.

*Endlich gehört hierher die schon vorhin erwähnte Falte, in welcher bei dem weiblichen Geschlechte der Uterus,* die Eierleiter, tubae, und die *Eierstöcke, ovaria*, liegen. Diese fehlt bei dem männlichen Geschlechte.

Verfolgen wir nun den Gang der Bauchhaut von oben nach unten, so finden wir folgenden Verlauf derselben.

Die Bauchhaut geht, nachdem sie das Zwerchfell von vorn her bis weit nach hinten überzogen hat, (als ligamentum coronarium dextrum und sinistrum) an den hinteren und oberen Rand der Leber, und (als ligamentum suspensorium) auf die convexe Oberfläche derselben zwischen den rechten und linken Leberlappen, und überzieht die gewölbte, und einen Theil der hohlen Oberfläche derselben. Weil die Bauchhaut, nachdem sie die obere Oberfläche der Leber überzogen hat, nicht gleich von ihren Rändern aus zu den nächst tieferen Organen weitergeht, sondern sich an der hohlen Oberfläche der Leber heraufschlägt und auch diese überzieht, so kann man die Leber in der geöffneten Bauchhöhle an ihrer untern Oberfläche gut besehen und unter die Leber hinunterfassen. In dem vordersten Theile des ligamentum suspensorium ist die beim Embryo offene, beim Erwachsenen geschlossene vena umbilicalis, welche beim Erwachsenen ligamentum teres heisst, enthalten. Dieses Band geht vom Nabel zur fossa venae umbilicalis der Leber. Ferner geht die Bauchhaut vom Zwerchfelle am Eingange des Magens auf die vordere Fläche desselben über. Die übergehende Platte der Bauchhaut wird hier ligamentum phrenico-gastricum genannt. Eben so geht die Bauchhaut als ligamentum phrenico-lienale vom Zwerchfelle auf das obere Ende und auf die vordere und äussere Oberfläche der Milz über. Da alle 3 Organe von einer und derselben Platte der Bauchhaut bedeckt werden, so ist die Bauchhaut von einem zum andern herübergespannt, und bildet zwischen der fossa ductus venosi und transversa der Leber

und dem kleinen Bogen des Magens das ligamentum gastro-hepaticum, und zwischen dem Magen und der Milz das ligamentum gastro-lienale. Von der Milz und von der vorderen Seite des Magens geht sie zur vorderen Oberfläche des Colon, von der hohlen Seite der Leber zum Anfange des Duodenum und zur flexura coli dextra über, dann läuft sie, indem sie das grosse Netz zu bilden anfängt, über das colon transversum weg bis gegen das Becken herab und steigt als hintere Platte des Netzes wieder bis zum colon transversum hinauf, überzieht die untere Oberfläche desselben und geht dann in die hintere Wand des Bauchfellsackes über. Dieses ganze Stück dieser Falte, welches das grosse Netz bildet und vom colon transversum an bis zum Becken herabreicht, sich umbeugt und von da wieder bis zum colon transversum als hintere Platte des Netzes hinaufsteigt, hängt, wie schon oben erwähnt worden, frei, wie ein Vorhang vor den Gedärmen herab, und ist weder mit der vorderen Bauchwand, noch mit den Gedärmen verwachsen. Bei dem Embryo lassen sich die beiden Platten, die diese Falte bilden, leicht durch zwischen sie eingeblasene Luft von einander trennen; beim Erwachsenen sind sie mit einander hier und da verwachsen und nicht mehr so luftdicht. Zwischen ihnen sind Blutgefässe und Fett befindlich. Das grosse Netz ist also eine mit der einen Platte vom colon transversum vom grossen Bogen des Magens und von der Milz ausgehende, mit der andern Platte am colon transversum endigende Falte der Bauchhaut, deren Wände bei Erwachsenen verwachsen sind. Wegen dieser Befestigung erhält das grosse Netz auch den Namen, omentum gastro-colicum. Es kann, wo es mit Fett angefüllt ist, als eine die Wärme zusammenhaltende Decke für die Därme angesehen werden.

Bei dem bis jetzt beschriebenen Verlaufe der Bauchhaut würde aber ein Theil der hohlen Fläche der Leber, die hintere Oberfläche des Magens und der Milz gar nicht von der Bauchhaut bekleidet werden, wenn die Bauchhaut nicht einen mit ihrer grossen Höhle zusammenhängenden Beutel bil-

dete, der an der hinteren Wand der Bauchhaut nach hinten hinausragt. Er fängt da in der Höhle der Bauchhaut mit einer Oeffnung, foramen Winslowii an, wo die Bauchhaut von der concaven Fläche der Leber zum Duodenum und zum Colon fortgeht. Die Bauchhaut bildet daselbst nämlich 2 Falten, eine, ligamentum duodeno-hepaticum, die von der Gallenblase und von der fossa transversa zum Duodenum, eine 2te, ligamentum duodeno-renale, welche von dem Duodenum und von der concaven Fläche des rechten Leberlappens nach der Niere zu übergeht. Zwischen beiden, dicht nach rechts neben dem Halse der Gallenblase, schlägt sich der so eben erwähnte Beutel unter der Leber vor der vena portae in den Zwischenraum zwischen dem Magen und das Pancreas bis zur Milz hinüber. Seine vordere Platte überzieht zu einem kleinen Theile die untere Oberfläche der Leber und die ganze hintere Oberfläche des Magens, seine hintere Platte läuft vor dem Pancreas hin. Ferner überzieht der Beutel die obere Oberfläche des colon transversum und scheint sich bei neugebornen Kindern zwischen dem Magen und dem colon transversum in die Höhle des grossen Netzes hineinzuschlagen und sie auszukleiden. Wenigstens füllt sich, wenn man bei Neugebornen durch das foramen Winslowii Luft in diesen Beutel einbläst, auch ein Theil des Sackes des omentum majus mit Luft an, und es scheint daher der zuletzt beschriebene Beutel in den Sack des omentum majus ein Stück hineinzureichen. Die Stelle, wo er zwischen dem concaven Bogen des Magens und der Milz mit dem ligamentum gastro-hepaticum verwachsen ist, nennt man *das kleine Netz,* omentum minus.

Der Beutel, von welchem die Rede ist, unterscheidet sich folglich sehr von den vorher beschriebenen Falten, in welchen viele Eingeweide aufgehangen sind. Denn diese Falten sind nach innen in die Höhle der Bauchhaut hineingeschlagen, und der Zugang zu dem Zwischenraume derselben ist an der *äusseren* Seite des Sacks der Bauchhaut. Dagegen ist jener Beutel ein nach hinten und nach aussen geschlagener

Zipfel der Bauchhaut, und der Zugang zur Höhle des Zipfels ist in der Höhle des Sackes der Bauchhaut, an der unteren Oberfläche der Leber.

In der Mitte der vorderen Wand des Bauchs geht der von der Bauchhaut bedeckte *urachus* vom Nabel zur Spitze der Harnblase und bildet deren *ligamentum suspensorium*, neben ihm laufen die geschlossenen *arteriae umbilicales*, als *ligamenta lateralia vesicae* vom Nabel an der Seite der Harnblase zur arteria hypogastrica. Zwischen ihnen und dem urachus befindet sich die *fovea inguinalis interna*, zwischen ihnen und dem musculus iliacus die viel wichtigere und grössere *fovea inguinalis externa*, in der unter dem ligamentum Poupartii die *Lücke für die Schenkelgefässe* von der Bauchhaut bedeckt wird, die nach innen durch das *ligamentum Gimbernati* beengt ist, das den Winkel zwischen dem ligamentum Poupartii und dem Schaambeine ausfüllt. Ueber dem ligamentum Gimbernati und Poupartii befindet sich die Stelle, die hinter dem annulus abdominalis (der vorderen Oeffnung des Inguinalkanals) liegt, an welcher die Bauchhöhle nur durch sehr schwache Fleisch- und Sehnenfasern des musculus obliquus internus und transversus verschlossen wird, und an der daher die inneren Inguinalbrüche entstehen. Ueber der Lücke für die Schenkelgefässe und dem ligamentum Poupartii befindet sich die Stelle, wo die Bauchhaut die *hintere Oeffnung des Inguinalkanals* bedeckt und eine kleine, von einer Falte bedeckte Grube bildet. Diesen Theil der Bauchhaut drängen die Eingeweide, wenn der weit öfter vorkommende äussere Inguinalbruch entsteht, vor sich her und zum Inguinalkanale hinaus. Zwischen beiden Stellen steigt die arteria epigastrica am Bauch vor der Bauchhaut in die Höhe, hinter welcher sich das aus dem Inguinalkanale kommende vas deferens herabkrümmt, um hinter der Harnblase zu den Saamenbläschen überzugehen. Von hier und von dem musculus iliacus und psoas geht das Bauchfell in das kleine Becken hinab, überzieht die obere und hintere Fläche der Harnblase bis zu den Saamenblasen, und die vordere Fläche des grössten Theils

des Mastdarms, und bildet zwischen der Blase und dem Mastdarme die *plica semilunaris Douglasii*, die beim weiblichen Geschlechte zwischen dem Mastdarme und dem uterus liegt, denn bei diesem bildet die Bauchhaut im kleinen Becken eine grosse queere Falte, die als eine fast senkrechte Scheidewand den Raum des kleinen Beckens in eine vordere und hintere Abtheilung theilt. In der Mitte dieser Falte befindet sich ein Theil der Scheide und der uterus, die dadurch in der Mitte des kleinen Beckens aufgehangen sind; im oberen Rande derselben geht auf jeder Seite die *tuba Fallopii* nach aussen, unter ihr hängt an dem hinteren Blatte der Falte das ovarium, an dem vorderen Blatte der Falte läuft das *ligamentum uteri rotundum* zur hinteren Oeffnung des Inguinalkanals und tritt durch diesen Kanal hindurch. Der nicht von dem uterus und der Scheide erfüllte Theil der Falte heisst *ligamentum uteri latum*. Auf diese Weise senkt sich die Bauchhaut bei dem weiblichen Geschlechte sowohl zwischen die Harnblase, den uterus und die Scheide, als auch noch viel tiefer in den Zwischenraum zwischen dem Mastdarm und dem uterus hinein.

## *Die Nebennieren, glandulae suprarenales.*

An der oberen Extremität jeder Niere liegt eine Nebenniere von der Fetthaut der Niere umgeben. Die der rechten Seite ist mehr dreieckig, die der linken Seite mehr halbmondförmig; beide sind platt wie zusammengedrückt und haben daher ziemlich scharfe Ränder, aber abgestumpfte Ecken. Beide haben an ihrer vorderen Fläche einen scharfen Einschnitt, durch welchen die Venen aus der Drüse herausgehen; wenn man diesen Einschnitt von den Gefässen trennt, so wird eine kleine Höhle sichtbar, die zuweilen mit einer röthlichbraunen Feuchtigkeit angefüllt ist, und von der man glaubt, dass sie durch die Auflösung entstehe, die die Drüse nach dem Tode erleide. Unter der zarten äusseren Haut liegt sogleich die Substanz der Drüse, die aus lauter gelben, in der Richtung der Dicke laufenden Fasern besteht, unter wel-

chen eine zweite röthliche Lage befindlich ist. Die Arterien der Nebennieren kommen aus der Aorta, aus der renalis und aus der phrenica. Sie dringen in unzählige Aeste getheilt in viele Puncte der Oberfläche der Drüse ein. Die Nerven entstehen aus dem plexus renalis, coeliacus, und aus den Fäden, die vom plexus coeliacus zum Zwerchfelle gehen. Verhältnissmässig sind diese drüsenartigen Körper viel grösser in der Frucht als beim Erwachsenen, ihre eigentliche Bestimmung aber ist unbekannt.

## *Organe der Harnabsonderung, organa uropoëtica.*

### *Die Nieren, renes.*

Sie liegen jede zu beiden Seiten in der regio lumbalis auf der *pars costalis diaphragmatis* und auf dem *quadratus lumborum* hinter dem Sacke des Bauchfelles, die rechte Niere hinter dem duodeno, dem colon ascendens und der flexura dextra coli und unter der Leber, die linke Niere etwas höher unter der Milz und hinter der flexura coli sinistra, dem colon descendens und einem Theile der dünnen Därme. Ihre Lage ist ziemlich senkrecht, so dass die oberen Enden einander nur ein wenig näher sind als die unteren. Der äussere gewölbte Rand sieht gegen das Zwerchfell und gegen die grossen Gefässstämme. Der innere Rand ist mit einem tiefen länglichen Einschnitte, dem *hilus renalis*, versehen, in welchem die Nerven und Gefässe der Niere und hinter diesen *das Nierenbecken* liegen.

Jede Niere ist in einer grossen Anhäufung von mit Fett angefülltem Zellgewebe, *der Fetthaut*, *panniculus adiposus renis*, verborgen, und selbst unmittelbar mit einer dünnen, doch festen und glatten, beinahe sehnigen *eigenen Haut*, *membrana propria renis*, überzogen.

Wenn man die Niere von dem hilus renalis aus gegen den äusseren Rand in eine vordere und hintere Hälfte theilt, so sieht man in der Mitte der Niere 8 bis 15, selten noch mehr oder noch weniger, blassröthliche kegelförmige Körper liegen, *pyramides Malpighii*, die *die röhrige Substanz*, *sub-*

*stantia tubulosa* oder *medullaris*, ausmachen und vorzüglich aus Harngängen bestehen. Die Spitzen dieser Pyramiden, *papillae renales*, liegen ungefähr in 3 Reihen und sind gegen den hilus, die Grundflächen derselben gegen den Umfang der Nieren gekehrt. Zuweilen vereinigen sich 2 Pyramiden in einer Spitze. Jede Pyramide hat strahlenförmig auseinander laufende weisse, sehr enge, harnführende Gänge, tubuli uriniferi oder Belliniani, die in unberechenbarer Menge in Bündeln, *pyramides Ferreinii*, neben einander liegen. Sie haben im ausgedehnten Zustande ungefähr den nämlichen Durchmesser als sehr feine Kopfhaare. Wenn die zwischen ihnen liegenden Blutgefässe vom Blute strotzen, so hat die substantia medullaris zuweilen ein violettes Ansehen. Der ganze übrige Theil der Niere besteht aus einer kupferrothen, nicht faserigen Substanz, *die Rindensubstanz*, *substantia corticalis*, die nicht nur den ganzen Umfang der Niere, sondern auch jede Malpighische Pyramide einzeln umgiebt, und sich daher zwischen die Pyramiden hineinsenkt. Nur die in den hilus hervorragenden Nierenwarzen, *papillae renales*, sind nicht von der Rindensubstanz, sondern von der Schleimhaut der blinden Aeste des Nierenbeckens überzogen. In der Rindensubstanz, nicht in der Medullarsubstanz, bemerkt man unzählige runde, rothe, mit unbewaffnetem Auge noch so eben sichtbare Pünktchen, die $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ Pariser Linie Durchmesser haben. Sie scheinen aus geschlängelten Blutgefässen zu bestehen und stehen mit den harnführenden Kanälen in keinem sichtbaren Zusammenhange. Die Enden der harnführenden Kanäle kennt man bei dem Menschen noch nicht. Diese Gänge sind in der Rindensubstanz sehr geschlängelt. Bei ihrem Eintritte in die Medullarsubstanz nehmen sie eine mehr gerade Lage an und treten daselbst auch zu weniger Gängen zusammen, indem sich benachbarte Röhrchen paarweis zu einem vereinigen, ohne dass jedoch der Durchmesser der durch diese Vereinigung entstehenden Röhrchen grösser wird. An der Spitze und an der Seite jeder Nierenwarze öffnen sich diese engen Gänge in unzähliger

Menge in die Nierenkelche mit kaum wahrnehmbaren Oeffnungen. Der Bau der Nieren unterscheidet sich hiernach vorzüglich dadurch von dem Baue anderer mit Ausführungsgängen versehener Drüsen, dass die *Harngänge* nicht allmählig desto weiter werden, je mehrere sich unter einander vereinigen, sondern, dass sie hierbei den kleinen Durchmesser behalten, ferner dass sich diese sehr engen Gänge mit einem male in unzähliger Menge in sehr weite Kanäle, in die Nierenkelche öffnen. Diese Einrichtung hat den Nutzen, dass der aus den harnführenden Röhrchen ausgetretene Harn eben so wenig in diese Röhrchen zurück kann, als es den Anatomen gelingt, Flüssigkeiten, die sie in den Harnleiter spritzen, in die harnführenden Röhrchen einzutreiben. In dem hilus renalis liegt von Fett umgeben der weiteste Theil des Ausführungsganges der Nieren, *das Nierenbecken, pelvis renalis.* Es hat die Form eines mit der Spitze nach innen und abwärts gekehrten trichterförmigen Behälters, der sich nach der Niere zu in 2 oder 3 grosse Aeste theilt, welche selbst wieder in eine geringe Anzahl Zweige, *calyces renales, Nierenkelche*, getheilt sind, deren blinde Enden die Nierenwarzen überziehen, und mit den harnführenden Kanälen, wie gesagt, nur durch sehr kleine Oeffnungen zusammenhängen.

*Die Nierenkelche, calyces renum*, sind kurze häutige Röhren, deren geschlossenes Ende aus einer sehr dünnen Membran besteht. Dieses Ende ist in die Höhle des Kanals eingestülpt, und von dem hervorragenden Theile der Nierenpyramiden ausgefüllt. Der eingestülpte Theil überzieht nämlich diesen in den Nierenkelch hineinragenden Theil jeder Pyramide und ist mit ihm fest verwachsen. Zuweilen werden 2 Nierenpapillen von einem einzigen *grösseren* Nierenkelche umfasst. Das Nierenbecken verschmälert sich zu einer cylindrischen Röhre, *dem Harnleiter, ureter*, der hinter dem Sacke des Bauchfelles vor dem psoas und iliacus internus in das kleine Becken herabsteigt, die Häute der Harnblase an ihrem Grunde sehr schief durchbohrt und sich in der

Höhle derselben mit einer länglichen Mündung öffnet. Die calyces, das Nierenbecken und der ureter bestehen aus einer äusseren, sehr gefässreichen Haut, *tunica propria* sive *vasculosa*, und aus einer inneren glatten und schlüpfrigen Haut, *tunica intima*, *mucosa*. Erstere hat keine deutlichen Muskelfasern.

Bei der Frucht sind die mit Rindensubstanz umgebenen kegelförmigen Abtheilungen der substantia medullaris nicht so innig mit einander verbunden, wie späterhin, so, dass sie an dem Umfange der Niere durch bestimmte Einschnitte begränzt sind. Diese Abtheilungen werden an der Niere der Frucht *renculi* sive *lobuli renis* genannt.

Jede Niere erhält eine *Arterie* aus der Aorta, ausnahmweise auch 2 oder mehrere. Die *vena renalis* geht in die vena cava inferior. Die grösseren Zweige dieser Gefässe liegen vor dem Nierenbecken im hilus renalis, und ihre Zweige bilden in der Substanz der Niere Bogen um die pyramides Malpighii. Kleine Arterienzweige können bis zu den Nierenkörnchen verfolgt werden. Feine Injectionsmassen gehen aus den Arterien in die Venen und umgekehrt über und dringen auch zuweilen in die acinos.

Die *Lymphgefässe* der Nieren stehen mit den plexibus lumbaribus in Verbindung. Die *Nerven* der Nieren kommen aus dem plexus renalis, der mit dem plexus coeliacus und mesentericus zusammenhängt.

### *Die Harnblase, vesica urinaria.*

Sie ist eine länglichrunde häutige Blase, die bei der Frucht, im Verhältnisse zu dem Becken, grösser als bei dem Erwachsenen, aber mehr in die Länge ausgedehnt ist. Die weibliche Harnblase ist runder und kleiner, als die männliche. Der obere, in eine stumpfe Spitze hervorragende, Theil der Harnblase oder *der Scheitel*, *vertex*, erhebt sich nur in dem Zustande der Ausdehnung über die Schaambeinvereinigung und liegt dann an der linea alba. An dem untersten weitesten Theile oder *dem Grunde*, *fundus vesicae*, liegen im männli-

chen Geschlechte die Saamenbläschen, und in dem dreieckigen Zwischenraume zwischen ihnen der Mastdarm; im weiblichen Geschlechte die vagina. Vorwärts geht der fundus vesicae in den trichterförmigen *Hals*, *collum*, oder *cervix vesicae* über und dieser setzt sich in die Harnröhre fort, deren Anfang von der prostata ringförmig umgeben wird. Die vordere Fläche der Harnblase ist durch Zellgewebe an die symphysis der Schaambeine angewachsen, die hintere Fläche sieht gegen den Mastdarm und das os sacrum. Wenn die Blase angefüllt ist, neigt sie sich mit ihrer Spitze etwas nach vorn.

Die Ueberbleibsel der Nabelarterien, die bei der Frucht an jeder Seite der Harnblase in die Höhe steigen, bilden bei dem Erwachsenen *die Seitenbänder*, *ligamenta lateralia vesicae*. *Der Harnstrang*, *urachus*, ist ein runder häutiger Strang, der als eine unmittelbare Fortsetzung der Häute der Harnblase von dem Scheitel derselben bis zu dem Nabel in die Höhe geht. An der Harnblase ist er dicker und bei kleinen Embryonen hohl, nach oben wird er enger und besteht bei Erwachsenen aus einigen länglichen, sehnigen und sehr dünnen Fäden, die sich in der Haut des Nabels, im Fötus aber im Nabelstrange verlieren. Bei den Früchten der übrigen Säugethiere ist der urachus ein offener Kanal, der durch den Nabelstrang zu einer im Eie befindlichen harnartige Flüssigkeit enthaltenden Blase führt.

Das Bauchfell bedeckt nur die obere und hintere Fläche der Harnblase bis zu ihrem Grunde. Der übrige Theil der Harnblase ist an seinem äusseren Umfange mit lockerem Zellgewebe umgeben. Unter diesen Umgebungen liegt *die Muskelhaut*, *tunica muscularis*. Sie besteht aus Fleischfasern, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen. An der vorderen und hinteren Fläche der Harnblase laufen sie vorzüglich von dem Scheitel gegen den Hals und Grund der Harnblase hin und nähern sich nach unten einander mehr. Mit ihnen sind etwas tiefer liegende schiefe oder queere Fasern verwebt. Am Halse der Blase sind die Fasern stärker angehäuft,

bilden aber keinen regelmässigen kreisförmigen *sphincter*, wie der am After, am Munde oder an den Augenlidern ist. Unter der Muskelhaut liegt *die innere Haut*, *tunica intima* oder *die Schleimhaut*, *tunica mucosa*, die an ihrer inneren Fläche glatt, schlüpfrig und mit Schleim überzogen ist, und also zu den Schleimhäuten gehört. Schleimdrüsen kann man an ihr nicht sichtbar machen. Manche Anatomen nennen das gefässreiche Zellgewebe zwischen der Schleim- und Muskelhaut *tunica propria*. Zwischen den Mündungen der Harnleiter und dem Eingange in die Harnröhre befindet sich ein dreiekkiger Raum, *corpus trigonum*.

Die Arterien, welche sich in der tunica propria vesicae verästeln, sind Zweige der arteria umbilicalis jeder Seite, der uterina, obturatoria, haemorrhoidalis media und der pudenda communis. Die gleichnamigen Venen kommen aus dem plexus vesicalis am fundus und collum vesicae. Die Lymphgefässe endigen sich in die plexus hypogastricos. Die Nerven kommen auf jeder Seite aus dem plexus hypogastricus und dem 3ten und 4ten nervus sacralis.

Die Harnröhre wird bei den Geschlechtstheilen beschrieben werden.

## *Geschlechtstheile, partes genitales.*

### *Männliche Geschlechtstheile.*

In dem Hodensacke liegen die den Saamen bereitenden *Hoden, testes*. Zu ihnen gehen von der Aorta und vena cava inferior, oder von den Nierengefässen, Blutgefässe, welche den Saamen absondern; ferner aus jener Gegend des Unterleibs Lymphgefässe und Nerven. Von ihnen steigt auf jeder Seite der Ausführungsgang, *vas deferens*, in die Höhe. Alle diese Theile, die gemeinschaftlich durch den canalis inguinalis gehen, heissen nebst ihrer zelligen Hülle, der *Saamenstrang*, *funiculus spermaticus*, der sich an der hinteren Oeffnung des Inguinalkanals theilt, indem das vas deferens hinter die Harnblase tritt, mit den neben ihm nach aussen liegenden Saamenbläschen zusammenhängt, und sich mit ihnen

gemeinschaftlich in den *ductus ejaculatorius* fortsetzt, der zwischen dem hinteren Theile der prostata und der hinteren Seite der aus der Harnblase hervorgetretenen Harnröhre nach vorwärts geht und sich in der Harnröhre öffnet.

### *Der Hodensack, scrotum.*

Diese sackförmige Verlängerung der Hautdecken hängt unter der Ruthe, zwischen den Schenkeln herab. Die Haut des Hodensackes ist von dunkler Farbe, weich und schlaff, mit vielen cryptis sebaceis versehen, deren Oeffnungen deutlich sichtbar sind, und mit kurzen Haaren besetzt. In der Mitte des Hodensackes läuft von der Wurzel der Ruthe an über den Damm bis zum After hin eine schmale wulstige Linie, *die Nath, raphe;* zu beiden Seiten derselben hat die Haut viele queerlaufende Runzeln.

*Die innere Haut des Hodensackes, tunica dartos,* ist von der äusseren Haut umgeben und mit ihr durch Zellstoff verbunden. Sie besteht aus einem gleichförmigen lockeren, elastischen, fettlosen, aber sehr gefässreichen Zellgewebe und bildet zwei abgesonderte Säcke, die an ihren inneren Wänden mit einander verschmelzen, wodurch eine von dem unteren Theile der Ruthe bis zur Nath des Hodensacks senkrecht herabsteigende *Scheidewand,* das *septum scroti,* entsteht. Die tunica dartos scheint durch ihre sehr zahlreichen Blutgefässe eine beträchtliche Wärme absondern und den Hoden vor Kälte schützen zu können.

Unten erhält der Hodensack Zweige von der arteria perinaei und von der pudenda communis unmittelbar, oben von der arteria pudenda externa, einem Zweige der arteria cruralis. Diese Arterien werden von gleichnamigen Venen begleitet. Die Lymphgefässe gehen zu den Leistendrüsen. Die Nerven kommen theils von den oberen Lendennerven, theils von den Hautnerven des Schenkels, theils von dem nervus pudendus communis.

### *Die Scheidenhäute, tunicae vaginales.*

In jedem Sacke der tunica dartos hängt ein Hode an sei-

nem Saamenstrange, an welchem der S. 255 beschriebene cremaster herabsteigt, welcher sich auch über einen grossen Theil des Hoden von oben her ausbreitet und den Hoden gegen den Bauchring in die Höhe ziehen kann. Der Cremaster erhält den nervus spermaticus externus von den oberen Lendennerven.

*Die gemeinschaftliche Scheidenhaut des Hodens und Saamenstranges, tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici*, ist von dem cremaster bedeckt, besteht aus einem gefässreichen Zellgewebe, das mit dem Zellgewebe an dem äusseren Umfange des peritonaei zusammenhängt. Sie kann aufgeblasen werden, oder auch während des Lebens sich mit Wasser infiltriren und so die Form eines Kanals annehmen, in dessen ununterbrochener Höhle der Saamenstrang und Hode liegt. Sie hängt durch sehr lockeres Zellgewebe in der Höhle der dartos, so dass sie und der in ihr eingeschlossene Hode beweglich bleibt. Das Zellgewebe, das die Blutgefässe und das vas deferens unter einander verbindet und zusammenhält, nennen einige Anatomen *tunica vaginalis propria funiculi, die eigentliche Scheidenhaut des Saamenstranges.* Aber dasselbe bildet keinen Kanal und verdient keineswegs den Namen einer Haut. *Die eigentliche Scheidenhaut des Hodens*, *tunica vaginalis testis*, bildet einen geschlossenen, inwendig glatten serösen Sack, in welchem nicht der Saamenstrang, sondern nur der Hode ungefähr wie das Herz im Herzbeutel aufgehangen ist. Die eine Hälfte des Sackes ist nämlich wie die einer Zipfelmütze in die Höhle der andern Hälfte hineingestülpt, und umgiebt den Hoden ganz und den Nebenhoden an seinem dem Hoden zugekehrten Umfange. Zwischen dem Hoden und Nebenhoden bildet dieser Theil des Sackes das *Band des Nebenhoden, ligamentum epididymidis.* Auf diese Weise können die Gefässe, Nerven und der Ausführungsgang, ohne diese Scheidenhaut zu durchbohren, zu der Substanz des Hoden gelangen. Der eingestülpte Theil des Sackes überzieht die fibröse, dicke, eigene Haut des Hoden, *tunica albuginea testis*, so dicht und fest, dass sie davon nicht getrennt werden kann.

Die Scheidenhäute erhalten Zweige von den Arterien des Hodensackes und von einem Zweige der arteria epigastrica und der spermatica externa. Diese Arterien werden von gleichnamigen Venen begleitet. Die Lymphgefässe stehen mit den Leistendrüsen und den hinter dem Bauchringe befindlichen Drüsen in Verbindung.

### *Der Hode, testis, und Nebenhode, epididymis.*

Der Hode ist von eirunder Gestalt, mit einem Ende nach vorn und oben, mit dem andern nach hinten und unten gerichtet; die vordere Fläche ist von oben nach unten und von rechts nach links convex, die hintere ist flacher. Der Nebenhode, welcher grossentheils aus dem vielfach geschlängelten Ausführungsgange besteht, ist ein dicker Strang, der mit seinem dickeren Theile, *dem Kopfe*, *caput epididymidis*, von dem oberen Ende des Hoden anfängt, an der hinteren Seite desselben bis zu dessen unterem Ende hingeht und sich daselbst in das *vas deferens*, den Ausführungsgang des Hoden, fortsetzt. Das dünnere Ende des Nebenhoden heisst sein *Schwanz*, *cauda epididymidis*.

Die Substanz des Hoden ist von hellbrauner Farbe, schwammigem Ansehen und durch Einschnitte in kleine unregelmässige Abtheilungen, *lobulos*, getheilt. Diese Einschnitte rühren von sehr zarten häutigen Scheidewänden, *septulis*, her, die zwischen den lobulis hinlaufen, und an welchen sich die Blutgefässe sehr fein verzweigen. Die schwammige Substanz jedes einzelnen lobuli besteht aus einem sehr dünnen vielfach gewundenen und verschlungenen Kanälchen, das ungefähr $\frac{1}{200}$ Zoll, d. h. noch einmal so dick ist, als ein Kopfhaar. Diese Kanälchen werden *Saamenröhrchen*, *canaliculi seminales*, genannt. An dem geraden hinteren Rande des Hoden vereinigen sich die canaliculi seminales aus den einzelnen lobulis, und bilden nebst den ein- und austretenden Gefässen *ein Netz*, *rete vasculosum Halleri* sive *corpus Highmori*. Aus diesem Netze gehen mehrere kurze und gerade Gänge, *die Ausführungsgänge des Hodens*, *vasa efferentia testis*, hervor,

die sich im Kopfe des Nebenhodens endigen. Ein jeder Ausführungsgang des Hodens liegt nun im Kopfe des Nebenhodens und bildet hier durch die Art, wie er geschlängelt ist, *einen kegelförmigen Strang*, *conus vasculosus.* Von den dickeren Enden aller kegelförmigen Stränge gehen die Ausführungsgänge endlich in einen gemeinschaftlichen Kanal, das *vas deferens*, über. Dieser Kanal hat einen sehr engen Durchmesser, aber sehr dicke Häute, er bildet durch seine vielen Windungen den grössten Theil der Masse des Nebenhoden, in welchen aber ausserdem auch Blutgefässe und zahlreiche Saugadern eingehen.

Das *vas deferens* beugt sich am unteren Ende des Hoden plötzlich aufwärts, geht hinter dem Hoden und Nebenhoden in die Höhe, bildet mit den Saamengefässen und den sehr kleinen Saamennerven den *funiculus spermaticus*, dessen hintersten Theil es ausmacht, und geht durch die vordere Oeffnung, den Bauchring, in den canalis inguinalis. Da wo er durch die hintere Oeffnung des Inguinalkanals in die Bauchhöhle eintritt, trennt er sich von den Gefässen und Nerven, krümmt sich über die arteria und vena epigastrica, cruralis und umbilicalis in das kleine Becken, und gelangt hinter den unteren Theil der Harnblase. Hier ist er nicht nur viel dicker, sondern auch mit einer noch viel grösseren Höhle versehen, auch bildet er mehrere Windungen oder Schleifen, welche durch das ihn umgebende Zellgewebe unter einander verwachsen sind, und ein ähnliches Ansehen haben als die Schleifen, welche der Kanal des Nebenhoden bildet. Hinter der prostata, dicht neben dem vas deferens der andern Seite, vereinigt er sich mit dem Anfange der Saamenbläschen unter einem spitzen Winkel. Der gemeinschaftliche Gang, der durch diese Vereinigung entsteht und der viel dünnere Wände hat als das vas deferens, heisst *ductus ejaculatorius.* Derselbe öffnet sich auf der unteren oder hinteren Seite desjenigen Theiles der Harnröhre, welche von der prostata umgeben wird. Die Gefässe des Hoden sind die arteria spermatica interna, die von der aorta, und die vena spermatica

interna, die auf der rechten Seite von der vena cava inferior, auf der linken meistens von der vena renalis entspringt. Neben ihnen liegen die Lymphgefässe, die in das Lendengeflecht übergehen und die Nerven, die von dem plexus lumbaris, mesentericus superior und renalis des sympathischen Nerven kommen und das Saamengeflecht bilden.

### *Die Saamenbläschen, vesiculae seminales.*

Sie liegen in der Beckenhöhle, zwischen dem Grunde der Harnblase und dem Mastdarme, eines auf jeder Seite. Jedes besteht aus einem weiten gewundenen, nicht selten auch mit einigen Aesten versehenen Kanale. Die stumpf abgerundeten oberen blinden Enden beider sind weiter von einander entfernt, als die schmäleren unteren, offenen Enden, die an dem Halse der Harnblase und an dem breiten Ende der prostata liegen und nur die beiden vasa deferentia zwischen sich haben. Sie öffnen sich in den ductus ejaculatorius. Die sich berührenden Wände der Windungen sind durch Zellgewebe mit einander verwachsen und erhalten viele Gefässe von der arteria haemorrhoidalis media, oder auch von dem Stamme der umbilicalis. Es ist noch ungewiss, ob die Flüssigkeit, die sie einschliessen, Saamen sei, oder ob sie von den gefässreichen Wänden der Saamenbläschen abgesondert werde. Prevost und Dumas fanden in derselben bei Säugethieren keine Saamenthierchen, die aber nach neueren Untersuchungen von Treviranus allerdings auch in ihr vorhanden sind.

### *Die Harnröhre, urethra.*

Die Harnröhre besteht bei dem männlichen Geschlechte aus 2 kurzen und aus einer langen Abtheilung. Die erste, von der *Vorsteherdrüse, glandula prostata,* umgebene Abtheilung die etwa 1 Pariser Zoll oder etwas darüber lang ist, hat dünne Wände und liegt hinter der symphysis ossium pubis; die zweite nur *häutige*, noch nicht 1 Zoll lange, engste Abtheilung, *isthmus*, liegt unter der symphysis; die dritte

schwammige, von dem corpore cavernoso urethrae und der Eichel umgebene, 6 bis 7 Zoll lange Abtheilung derselben, liegt vor der symphysis. Die ganze Harnröhre, die beim Erwachsenen $7\frac{1}{2}$ bis 9 Zoll lang ist, macht unter der symphysis eine nach oben concave Krümmung, die aber, wenn der Mastdarm leer ist und die Harnröhre nach vorn gezogen wird, nur gering ist.

*Die Vorsteherdrüse*, *glandula prostata*, hat die Gestalt einer Kastanie oder einer platt gedrückten Zwiebel, liegt schief hinter dem untersten Theile der symphysis und wendet ihre Spitze nach unten und vorn. Zwischen ihrer vorderen Oberfläche und dem unteren Theile der symphysis ist ein Zwischenraum, in welchem einige Fasern des musculus pubo-urethralis liegen. Ihre hintere Oberfläche hat den Mastdarm hinter und unter sich, und kann durch den Mastdarm gefühlt werden. Durch die prostata geht die Harnröhre hindurch, die oben und hinten in sie hinein, unten und vorn zur Spitze wieder heraustritt. Der vordere Theil dieses von der prostata um die Harnröhre gebildeten Ringes ist dünner als der hintere. Zwischen dem letzteren und der unteren Seite der Harnröhre liegen in 2 Rinnen die ductus ejaculatorii, die sich vorn einander nähern. Der zwischen diesen 2 Rinnen liegende hintere Theil der prostata ist von Manchen der mittlere Lappen der prostata genannt worden. Die Drüse wird von einer festen fast sehnigen Haut umgeben. Ihr Parenchyma ist weiss und fest, ihre vielen Ausführungsgänge gehen von dem äusseren Umfange der Drüse zu der durch sie hindurchgehenden Harnröhre, und geben der Drüse ein faseriges Ansehen. Vorzüglich kommen sie an der hinteren Wand der Harnröhre zusammen. Daselbst befindet sich ein von der Haut der Harnröhre überzogener langer schmaler Hügel, *colliculus seminalis*, *caput gallinaginis*, *veru montanum*, *der Schnepfenkopf*, auf dessen Mitte sich die ductus ejaculatorii mit einer oder mit 2 Oeffnungen, und an dessen Seite sich die zahlreichen Ausführungsgänge der prostata öffnen.

Der aus diesem drüsigen Körper hervortretende Theil der Harnröhre ist wie gesagt in einer Strecke von ungefähr einem Zolle nur von einer häutigen Wand gebildet, die indessen dicker ist, als die häutige Wand, welche die Harnröhre umgiebt, so lange sie innerhalb der Substanz der prostata liegt. Dieser engste Theil derselben, *isthmus urethrae*, liegt unter der symphysis pubis. Die Harnröhre verbirgt sich nun aber sogleich unter der Ruthe, denn sie läuft in einer Rinne an der unteren Seite des penis zwischen den corporibus cavernosis bis zur Eichel hin, und wird auf diesem Wege von dem corpus cavernosum urethrae umgeben. Das *corpus cavernosum urethrae* ist eine schwammige Röhre, die die Harnröhre einschliesst und mit ihr sehr fest verwachsen ist. Es fängt da, wo der isthmus urethrae aufhört und die Harnröhre unter den Schambeinen hervortritt, zwischen den Wurzeln der corporum cavernosorum penis mit einem dicken Theile, *bulbus cavernosus urethrae*, an, der von dem musculus bulbocavernosus S. 258 von unten umgeben wird. Der im bulbus cavernosus eingeschlossene Theil der Harnröhre ist etwas weiter als weiter vorn. Auf ihrem Verlaufe bis zur Eichel bleibt sie dann fast gleich weit und erweitert sich nur an ihrer Mündung ein wenig, *fossa navicularis*. Sie besteht aus einer glatten, von den Ausführungsgängen vieler Schleimdrüsen durchbohrten Schleimhaut, an deren inneren Oberfläche man die Gegenwart eines Oberhäutchens nicht nachweisen kann. Das corpus cavernosum urethrae ist, wie man hieraus sieht, eine hohle, inwendig von der Schleimhaut der Harnröhre ausgekleidete, äusserlich mit einem aus Zellgewebe bestehenden Ueberzuge bedeckte, Röhre. Vorn geht sie in die *Eichel, glans penis*, über, die also nicht eine Fortsetzung der corporum cavernosorum penis ist. Die Eichel ist oben lang, unten kurz und von der Harnröhre durchbohrt. Von der Oeffnung der Harnröhre geht eine Rinne nach hinten, an die das *frenulum praeputii*, eine von der Vorhaut gebildete Falte, angewachsen ist. Eine tiefe queere Rinne und ein wulstiger Rand, *corona glandis*, trennen die Eichel

von den corporibus cavernosis. In der Rinne liegen die Talgdrüsen, welche die gelbliche, eigenthümlich riechende, Hautsalbe der Eichel, *smegma*, absondern. Der Ueberzug der Eichel ist röther als der der Harnröhre und hat eine dünne Oberhaut. Löst man die Oberhaut durch das Eintauchen in heisses Wasser, so sieht man, dass dieselbe auch mit Gefühlwärzchen versehen ist.

Die *Cowperschen Drüsen* gehören zu den glandulis conglomeratis, sind etwas grösser als eine Erbse und liegen zwischen dem bulbus cavernosus urethrae und dem musculus bulbo-cavernosus, da, wo er sich mit dem sphincter ani externus vereiniget. Gewöhnlich sind 2, seltener 3 vorhanden. Jede hat einen langen Ausführungsgang, der den bulbus cavernosus urethrae schief durchbohrt, an der äusseren Fläche der Haut der Harnröhre herabgeht, und sich endlich an der inneren Oberfläche derselben öffnet. Sie ergiessen daselbst eine Feuchtigkeit, deren Natur man noch nicht kennt.

## *Das Glied, penis.*

Das Glied oder die Ruthe besteht erstlich aus der *Harnröhre*, *urethra*, nebst ihrer schwammigen Scheide, *corpus cavernosum urethrae* und der *Eichel*; zweitens aus den beiden schwammigen Körpern des Gliedes, *corporibus cavernosis penis* und endlich aus der Haut.

Die *corpora cavernosa penis* sind 2 plattgedrückte, von einer dicken fibrösen Haut umgebene, hinten an dem ramus ascendens ossis ischii angewachsene Stränge, die unter der symphysis ossium pubis in einem Winkel zusammenstossen, dann verwachsen und nur durch eine fibröse Scheidewand von einander getrennt werden, welche hier und da Lücken hat, und vorn in der Nähe der Eichel dünner und unvollständig wird, oder ganz aufhört. Vorn grenzen sie zwar an die Eichel, allein ihre Blutgefässe stehen mit denen der Eichel in keiner engen Communication, denn der sehnige Ueberzug trennt die corpora cavernosa von ihr. Auf der unteren Seite des Glieds ist zwischen den corporibus cavernosis penis eine Rinne,

in der die Harnröhre liegt; auf seiner oberen Seite befindet sich zwischen ihm eine weniger tiefe Rinne, in der die vena dorsalis penis hingeht, neben welcher die arteriae und nervi dorsales penis verlaufen. Von der symphysis ossium pubis geht das *ligamentum suspensorium penis* zu dem penis herab. Das schwammige Gewebe der corporum cavernosorum penis, urethrae und deren Fortsetzung, der Eichel, besteht aus vielfach communicirenden, wahrscheinlich durch Fortsetzungen des fibrösen Ueberzugs gebildeten Zellen, welche inwendig von der Fortsetzung der inneren Haut derjenigen Venen überzogen zu werden scheinen, die mit ihnen in Verbindung stehen. Ihre Masse kann demnach als ein sehr dichtes Netz sehr vielfach zusammenmündender grosser Venen betrachtet werden, die auf der einen Seite aus den Haargefässen der arteria profunda penis Blut bekommen, auf der anderen durch sehr enge, beim Menschen nur in der Nähe der Eichel sichtbare, Zweige mit der vena dorsalis penis und hinten mit dem plexus pudendalis zusammenhängen. So kann der penis durch Anfüllung jener Venengeflechte mit Blut für eine gewisse Zeit gross, steif und zur Begattung geschickt, die urethra aber ausgespannt werden, ohne dass er dem Menschen durch seine Grösse und Steifheit für gewöhnlich beschwerlich wird. Die Haut des penis ist ohne Haare und unter ihr liegt kein Fett.

Die Blutgefässe und Nerven des penis kommen von den vasis und nervis pudendis communibus, die Lymphgefässe gehen zu dem plexus inguinalis und hypogastricus.

### *Der Uebergang der Hoden aus der Bauchhöhle in den Hodensack.*

Im 3ten Monate liegen die Hoden in der Unterleibhöhle unter den Nieren, und unterscheiden sich durch ihre beträchtlichere Grösse und die mehr senkrechte Lage ihres langen Durchmessers von den Eierstöcken der Frauen, denen sie sonst ähnlich sind, die aber fast queer liegen. Sie sind jetzt und in den folgenden Monaten in einer Falte der Bauchhaut eingehüllt, deren hinterer, an dem musculus psoas angehef-

teter, Theil durch Zellgewebe verschlossen ist, und als der Eingang zwischen die 2 Platten der Falte angesehen werden muss. In dem *oberen* von der Gegend der Niere zum Hoden gehenden Rande der Falte laufen die *vasa spermatica* zu dem Hoden herab, in dem *unteren* von der Gegend des Inguinalkanals zu dem Hoden sich erstreckenden Rande der Falte, liegt das *gubernaculum Hunteri*, ein aus Zellgewebe bestehender Strang, der mit den Bauchmuskeln am Inguinalkanale zusammenhängt. Zwischen beiden Rändern geht von der hinteren Oberfläche der Blase das vas deferens zu dem Nebenhoden. Sowohl weil der Rumpf stärker wächst als die Hoden, als auch, weil die Falte der Bauchhaut, in der der Hode liegt, auf eine eigenthümliche Weise wächst, indem ihre obere Hälfte sich mehr verlängert als ihre untere, nähert sich der Hode im 5ten und 6ten Monate dem Inguinalkanale. Ein Theil der Falte wächst in den Inguinalkanal hinein und bildet ein durch denselben hervorragendes blindes Säckchen, bevor noch der Hode in denselben eingetreten ist. Ungefähr im 8ten Monate der Schwangerschaft dringt der in jener Falte der Bauchhaut eingehüllte Hode durch den Bauchring vollends hindurch, und gelangt endlich im 9ten in den schon vorher gebildeten Hodensack. Da der Embryo mit dem Kopfe nach abwärts liegt, so muss er hierbei in die Höhe steigen. Der Hode treibt dabei nicht einen Theil der Bauchhaut vor sich her, etwa wie ein Stück des Dünndarms, der sich irgendwo durch eine Lücke des Bauchs drängt und einen Bruch bildet, denjenigen Theil des Bauchfells vor sich herdrängt, der die Lücke vorher verschloss, sondern der in einer Falte der Bauchhaut eingehüllte Hode zieht einen Fortsatz der Bauchhaut nach sich, *processus peritonaei*, *vagina*, an dessen hinterer Seite (nicht in dessen Höhle) der funiculus spermaticus zum Hoden geht. Die Höhle dieses Fortsatzes ist die Fortsetzung der glatten Höhle des Bauchfells und der tunica vaginalis propria testis, welche durch sie zu einer einzigen communicirenden Höhle werden. Das gubernaculum Hunteri verwandelt sich hierbei in den cremaster. Der processus vaginalis

verwächst zuerst im Inguinalkanale, dann schliesst sich der übrige Theil, und hierauf schwindet er so, dass höchstens als Spur ein Fädchen übrig bleibt. Auf diese Weise wird die Höhle der tunica vaginalis testis zu einer von der Höhle der Bauchhaut getrennten Höhle.

## *Die weiblichen Geschlechtstheile, partes genitales mulierum.*

Die beiden *Eierstöcke*, *ovaria*, bereiten den weiblichen Zeugungsstoff und können daher mit den Hoden der Männer verglichen werden; der *Fruchthälter*, *uterus*, nimmt bei der Begattung auf der einen Seite durch die *äussern Geschlechtstheile*, *vulva*, und durch die *Mutterscheide*, *vagina*, den männlichen Zeugungsstoff, auf der anderen Seite mehrere Tage nach der Begattung, den von den Eierstöcken bereiteten Zeugungsstoff mittelst der *Trompeten, tubae Fallopii*, auf, und ist der Ort, wo die Entwickelung des erzeugten Kindes bis zu seiner Geburt Statt findet. Bei dem männlichen Geschlechte vereiniget sich die Harnröhre mit den zu den Geschlechtsverrichtungen bestimmten Kanälen in beträchtlicher Entfernung von der Stelle, wo sie sich nach aussen öffnen, bei dem weiblichen Geschlechte dagegen nahe am Ausgange derselben. Bei dem männlichen Geschlechte ist die Harnröhre an dieser Vereinigungsstelle weiter als die für die Geschlechtsverrichtungen bestimmten Kanäle, die sich in dieselbe öffnen, bei dem weiblichen Geschlechte ist es umgekehrt, und es öffnet sich folglich die Harnröhre in die Scheide. Bei dem männlichen Geschlechte ragt der den Zeugungsstoff ausführende Kanal weit hervor und kann daher in die weiblichen Zeugungstheile eingebracht werden. Der Uterus stösst das Kind, welches sich in ihm gebildet hat, bei der Geburt durch die Scheide wieder aus.

### *Die Scham, vulva.*

Der mons Veneris ist hervorragender, als dieser Theil beim männlichen Geschlechte, und der Haarwuchs desselben

begränzter. Von ihm gehen die *äusseren Schamlippen*, *labia externa pudendi*, als zwei Hautfalten bis zum Damme herab. Sie sind wulstig und wie die Haut des Hodensackes mit vielen cryptis sebaceis, den sogenannten *glandulis odoriferis labiorum* und kurzen Haaren versehen. Die Haut an ihrer inneren Seite fängt an zarter und röther zu werden. Sie bestehen ausser der Haut blos aus lockerem Zellgewebe und Fett. *Die Schamspalte*, *rima pudendi*, trennt beide labia externa. Das obere oder vordere Ende dieser Spalte heisst *commissura superior* oder *anterior*, das untere oder hintere Ende *commissura inferior* oder *posterior*. Unter der commissura superior liegt zwischen beiden äussern Schamlippen die Eichel der weiblichen Ruthe, *glans clitoridis*. An der commissura inferior geht von einem labio externo zu dem anderen eine Queerfalte, *das Schambändchen*, *frenulum labiorum*, hinter demselben befindet sich eine kleine Grube, *fossa navicularis*. Zwischen den labiis externis liegen die *inneren Schamlippen*, *labia interna* oder *nymphae*, die kleiner als die vorigen und mit zarterer Haut überzogen sind. Ihre zahlreichen Talgdrüsen sondern eine Hautsalbe, die einen eigenthümlichen Geruch hat, ab, und ihre innere schwammige kein Fett enthaltende Masse soll der Erection fähig seyn. Sie haben vorn einen ziemlich scharfen Rand, unten entfernen sie sich von einander und hören ungefähr an der Mitte der Scheidenöffnung auf, oben nähern sie sich einander und hier spaltet sich jede in 2 Schenkel oder Hautfalten. Durch die Vereinigung mit dem nämlichen Theile der anderen Seite bildet der obere Schenkel *die Vorhaut der Ruthe*, *praeputium clitoridis*, der untere *das Bändchen der Ruthe*, *frenulum clitoridis*. Inwendig bestehen die labia interna aus lockerem Zellgewebe und die Haut ist hier mit vielen cryptis sebaceis versehen. *Die weibliche Ruthe*, *clitoris*, ragt nur mit ihrer Eichel, *glans clitoridis*, von dem praeputio umgeben, hervor. Sie schliesst nicht wie die männliche Ruthe die Harnröhre ein, sondern besteht nur aus 2 dünnen schwammigen Körpern, die eben so wie die des männlichen Geschlechts von den ramis ascendentibus ossium

ischii entspringen, von einem fibrösen Ueberzuge bedeckt und mit den erectoribus clitoridis versehen sind. Sie sind aber nicht äusserlich sichtbar, sondern liegen unter der Haut. An der Stelle, wo sie sich untereinander vereinigen, endigt sich auch folglich die Clitoris.

Ungefähr einen Finger breit unter dem frenulo clitoridis zwischen den labiis internis befindet sich die Mündung der Harnröhre, die vollkommen rund und mit einem etwas wulstigen Rande umgeben ist. Neben derselben hat die Haut kleine cryptas sebaceas. Die *weibliche Harnröhre* ist weiter und kürzer und gerader, als die männliche, besitzt kein corpus cavernosum und geht von dem Halse der Harnblase in gerader Richtung unter der symphysis pubis bis zu ihrer äusseren Mündung hin. Unter dieser Mündung befindet sich zwischen den inneren Schamlippen eine weit grössere Oeffnung, *der Eingang zur Scheide*, *orificium vaginae*. Diese Mündung ist im jungfräulichen Zustande unten noch mit einer dünnen Hautfalte, *der Scheidenklappe*, *hymen*, bedeckt, die einen concaven, den unteren Umfang der Mündung begränzenden Rand nach oben kehrt. Wenn diese Hautfalte nicht mehr vorhanden ist, so sind statt ihrer kleine warzenförmige Ueberbleibsel, *carunculae myrtiformes*, sichtbar.

Oben geht die arteria spermatica externa, ein Zweig der arteria epigastrica, unten gehen Zweige von der arteria pudenda communis und externa zu den äusseren Schamtheilen. Die arteria clitoridis kömmt von der pudenda her und verbreitet sich so wie beim männlichen Geschlechte zur Ruthe. Die Venen haben gleiche Namen und gleichen Verlauf. Die Lymphgefässe gehen zu den Leistendrüsen und verbinden sich mit denen der vagina. Die Nerven entspringen aus dem nervus pudendus und dem 3ten und 4ten nervus sacralis.

### *Die Scheide, vagina.*

Sie ist ein nach der Achse des Beckens gekrümmter und plattgedrückter häutiger Kanal, der zwischen den labiis internis anfängt, in dem Becken aufwärts steigt und sich, indem

er ihn umfasst, in den Hals des Fruchthälters fortsetzt. Ihre vordere Wand liegt hinter der Harnblase, ihre hintere Wand vor dem Mastdarme. Sie ist zwar eine Fortsetzung der äusseren Haut, zeichnet sich aber durch eine zartere Structur aus. Gleich hinter dem orificio vaginae ist die vordere oder obere Wand der Scheide in viele queerlaufende oft vielfach eingekerbte Falten gelegt, die man *die vordere Faltensäule*, *columna rugarum anterior*, nennt. Die hintere oder untere Wand der Scheide hat ähnliche, aber weniger hervorragende Falten, *columna rugarum posterior*. Zwischen diesen Falten befinden sich die Oeffnungen vieler einfacher Schleimdrüsen. Aeusserlich ist der vordere Theil der Scheide mit dem constrictor cunni (s. S. 259) umgeben.

Die Arterien der Scheide sind Zweige der arteria uterina, der arteriarum vesicalium und haemorrhoidalium, die gleichnamigen Venen kommen aus dem plexus vaginalis. Die Lymphgefässe verbinden sich mit den plexibus hypogastricis und dem 3ten und 4ten nervus sacralis.

### *Der Fruchthälter, uterus.*

Er ist ein plattgedrückter birnförmiger Körper, der in der Beckenhöhle in einer queeren Falte der Bauchhaut zwischen der Harnblase und dem Mastdarme hängt, und mit seinem unteren schmaleren Theile in die vagina hineinragt. Seine Höhle ist dreieckig. An dem oberen Winkel beider Seiten hängt mit dem Fruchthälter die Muttertrompete zusammen. Zwischen beiden Winkeln liegt der gewölbte obere Rand oder *der Grund*, *fundus uteri.* Der nach unten schmäler werdende Theil wird *der Körper*, *corpus uteri*, genannt; er geht in einen walzenförmigen, in die Scheide hineinragenden Theil, *den Hals*, *collum uteri*, über. An dem abgerundeten Ende des Halses befindet sich eine enge Queerspalte, *der äussere Muttermund*, *orificium uteri externum. Die vordere* oder *obere Lefze* desselben, *labium anterius*, springt mehr hervor, *die hintere* oder *untere Lefze*, *labium posterius*, ist mehr zurückgezogen. Nach der Empfängniss

werden beide einander gleich. Das orificium uteri externum ist folglich der aus der Scheide in den Muttermund führende Eingang. An der Stelle, wo sich der Kanal des Mutterhalses in die Höhle des Mutterkörpers öffnet, ist er am engsten. Diese Stelle nennt man den *inneren Muttermund*, orificium uteri internum. An den Wänden des Kanals sieht man einige längliche Falten, zu welchen auf beiden Seiten unter sehr spitzigen Winkeln viele schieflaufende Falten, *palmae plicatae*, stossen. Zwischen diesen Falten befinden sich vielleicht folliculi mucosi und zuweilen ausgedehnte Lymphgefässe, die sogenannten *ovula Nabothi.* Das orificium uteri internum führt in die 3eckige Höhle des uterus, die so platt ist, dass sich die vordere und hintere Wand derselben beinahe berühren. In den oberen Winkeln der Höhle des uterus befinden sich, wie gesagt, die Mündungen der Fallopischen Röhren. Unstreitig ist die Höhle im Halse sowohl, als im Körper des uterus, mit einer Fortsetzung der Schleimhaut der vagina überzogen, man kann sie aber auf keine Weise getrennt darstellen. Aeusserlich ist der uterus mit der Bauchhaut überzogen. An den Seitenrändern desselben bildet sie 2 grosse Falten, in welchen die Fallopischen Röhren, die runden Mutterbänder und die Eierstöcke mit ihren Bändern liegen. Diese Falten, die sich in queerer Richtung bis zur linea arcuata und inneren Fläche des musculi iliaci interni erstrecken, sichern die Lage des uterus und heissen *die breiten Mutterbänder, ligamenta lata uteri. Das runde Mutterband, ligamentum uteri rotundum,* entspringt auf jeder Seite des Uterus dicht unter der Anheftung der tuba Fallopii, geht zwischen den Platten des ligamenti lati zum Bauchringe und hört im Zellgewebe des Schambergs und der Schamlippen auf. Es besteht aus Zellgewebe, Blutgefässen, Lymphgefässen und vielleicht aus einigen Fleischfasern.

Die Substanz des uterus besteht im ungeschwängerten Zustande aus einem schwammigen, sehr festen, mit vielen Blutgefässen durchflochtenen Gewebe, an welchem aber keine Muskelfibern unterschieden werden können. Im schwangern Zustande zeigt sich dieselbe aus in einander eingeschlossenen

Blättchen bestehend, die vorzüglich aus dichten Netzen ausserordentlich weiter Venen und aus geschlängelten Arterien zusammengesetzt sind. Während der Schwangerschaft werden an ihm auch Bündel von Fasern sichtbar, die man hinreichende Ursache hat für Muskelfasern zu halten.

### *Die Fallopischen Röhren, tubae Fallopii.*

Sie sind gewundene Röhren, deren enges Ende auf jeder Seite an dem oberen Winkel der Höhle des uterus liegt, deren weiteres Ende aber eine mit ausgezackten *Franzen, fimbriis*, umgebene, gegen den Eierstock abwärts gerichtete Oeffnung hat, durch welche die Höhle der Trompeten mit der Bauchhöhle communicirt, und die innere Haut derselben mit der Bauchhaut zusammenstösst. Man unterscheidet daher ein sehr enges *ostium uterinum* und ein viel weiteres *ostium abdominale* tubae. Die tubae Fallopii bestehen aus einer doppelten gefässreichen Haut, aus der inneren, in viele geschlängelte Längenfalten gelegten, und der äusseren, die eine Fortsetzung der Bauchhaut ist. Zwischen beiden liegt ein sehr gefässreicher Zellstoff, aber Muskelfasern erkennt man daselbst nicht.

### *Die Eierstöcke, ovaria.*

Sie sind eiförmige platte Körper, die das Ansehen der Hoden haben, aber weit kleiner sind. Sie hängen in Falten, die von der hinteren Oberfläche des ligamentum uteri latum ausgehen. Der dem ligamentum latum zugekehrte gerade Rand jedes Eierstockes nimmt die eintretenden Gefässe auf. Der entgegengesetzte Rand ist convex. Von dem inneren Ende und dem geraden Rande geht zwischen den Platten des ligamentum uteri latum ein aus Zellgewebe bestehendes Band, *ligamentum ovarii*, zu der Seite des uterus, wo es sich dicht unter dem Anfange der tuba ansetzt. Der Eierstock ist mit einer sehnigen Haut umgeben, mit welcher die den Eierstock umhüllende Bauchhaut sehr fest vereinigt ist. Die Substanz des Eierstocks ist sehr gefässreieh. In ihr erkennt man bei ausgebildeten Jungfrauen etwa 8 bis 20 kleine,

aus einer durchsichtigen Haut bestehende Bläschen, die eine durchsichtige, im kochenden Wasser wie Eiweiss gerinnende, Feuchtigkeit enthalten und an deren Haut sehr dichte Gefässnetze sichtbar sind. Diese Bläschen werden *Eichen*, *ovula Graafiana*, genannt. Die grösseren liegen mehr nach der Oberfläche zu, und können, vorzüglich nach der Befruchtung, einen Durchmesser von 2 bis 3 Linien erreichen. Das Ovarium hat einige Aehnlichkeit mit einer mit einem Ausführungsgange versehenen Drüse. Allein die Bläschen, in welchen die Absonderung geschieht, stehen mit dem Ausführungsgange der Trompete nicht in einem continuirlichen Zusammenhange.

Der uterus erhält sein Blut theils durch die arterias uterinas, theils durch die arterias spermaticas internas, von denen an dem ligamento ovarii Zweige zu dem fundus uteri laufen. Kleine Arterien kommen auch von den arteriis pudendis externis an dem ligamento uteri rotundo zu ihm. Alle diese Arterien laufen mit ihren zahlreichen Verzweigungen geschlängelt in der Substanz des uterus hin und communiciren unter einander. Die Venen sammeln sich in den mit den Arterien gleich benannten Zweigen, kommen aber aus dem plexus uterinus, der netzartig den ganzen uterus umstrickt. Die Lymphgefässe gehen theils zu den plexibus hypogastricis, theils mit dem Samenstrange zu den plexibus lumbaribus. Die Nerven kommen theils aus dem plexus hypogastricus jeder Seite, theils von dem plexus spermaticus, der auch die Eierstöcke und Fallopischen Röhren mit Zweigen versieht.

Das ovarium erhält sein Blut von der arteria spermatica interna und die gleichnamige Vene führt es aus dem plexus pampiniformis wieder zurück.

### *Entwickelung der Geschlechtstheile.*

Bei sehr kleinen Embryonen, z. B. von 7 Linien oder von noch geringerer Länge findet man im Bauche die sogenannten *Wolffschen Körper*. Sie liegen längs der ganzen

Bauchhöhle zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Jeder besteht aus einem der Länge nach nach der Gegend des Mastdarms hinlaufenden Gange, mit welchem eine grosse Menge kurze queere, geschlossen endigende Gänge in Verbindung stehen. Jeder dieser Körper hat daher einige Aehnlichkeit mit der Fahne einer Feder, an welcher die Fasern auf der einen Seite weggenommen worden sind. Der Ausführungsgang liegt an der äussern Seite. Diese Organe scheinen nur in der allerfrühesten Periode des Embryolebens eine Verrichtung zu haben. Denn während andere Organe fortwachsen und sich bald sehr vergrössern, hört dieses bald auf zu wachsen, und verschwindet endlich ganz. Bei den Neugebornen weiblichen Geschlechts findet man bis gegen das 2te Lebensjahr ein Ueberbleibsel des Wolffschen Körpers in dem ligamentum uteri latum. Bei Kühen erhält sich ein Ueberbleibsel dieses Organs sogar wenn sie ausgewachsen sind, in Gestalt von 2 zur Seite des Uterus liegenden, neben der urethra sich öffnenden Kanälen. Bei den Männern beobachtet man ein Ueberbleibsel des Wolffschen Körpers nicht selten in Gestalt eines geschlossen endigenden Anhangs, *vas aberrans*, an dem Ausführungsgange des Hoden.

So lange man bei den Säugethieren die Ausführungsgänge der Hoden noch nicht bis zu den Hoden selbst hin verfolgen kann, so lange kann man auch die männlichen Geschlechtsorgane nicht von den weiblichen unterscheiden. Alle Embryonen haben bis zu dieser Zeit, dem Wolffschen Körper entlang, einen Gang, dem man es noch nicht ansieht, ob er sich in eine Trompete oder in ein vas deferens verwandeln werde, und an der entgegengesetzten inneren Seite des Wolffschen Körpers ein ovales Organ, von dem man noch nicht wissen kann, ob es sich zu einem Ovarium ausbilden werde, und bei beiden Geschlechtern liegt in der Falte der Bauchhaut, die zum Wolffschen Körper und zu den Hoden oder Ovarien geht, ein Strang der das nämliche Ansehn hat, er mag sich nun einst in das gubernaculum Hunteri oder in das ligamentum uteri rotundum verwandeln. Erst im dritten

Monate ist man bei menschlichen Embryonen im Stande, das Geschlecht zu bestimmen. Die Eierstöcke sind dann nämlich beständig kleiner als die Hoden, und liegen nicht wie sie, senkrecht, sondern horizontal, und die Ruthe unterscheidet sich von dem Kitzler dadurch, dass die früher an ihr vorhandene Spalte zu dieser Zeit verschwindet.

Die Harn- und Geschlechtstheile münden bei den Säugethieren anfangs mit dem Mastdarme zusammen und bilden dadurch eine Cloake, später trennen sie sich durch das Wachsthum der Winkelfalte, die sich zwischen ihnen und dem Mastdarme befindet. Nachher ist aber bei beiden Geschlechtern einige Zeit lang die Harnröhre hoch oben mit den Kanälen der Geschlechtsorgane vereinigt, so dass ein sinus urogenitalis vorhanden ist. Hierdurch sind die männlichen Geschlechtstheile den weiblichen sehr ähnlich. Bei sehr kleinen Embryonen bilden die tubae, der uterus und die Scheide einen Kanal, der fast von gleicher Weite ist und keine Absätze hat; der uterus ist bis zum Ende des 3ten Monats und länger oben in 2 Hörner getheilt. Bis gegen die Zeit der Mannbarkeit ist der uterus walzenförmig, dann wird er birnförmig und etwas 3eckig.

Die äusseren Geschlechtstheile entwickeln sich auf folgende Weise. Es fehlen bei dem menschlichen Embryo die Genitalien und in der Regel zugleich die Afteröffnung bis zur 5ten Woche ganz. Gegen das Ende der 5ten oder zu Anfang der 6ten Woche bildet sich eine gemeinschaftliche Oeffnung für den After und die Genitalien, und es erhebt sich ein kleiner Wulst vor dieser Grube. Gegen die 7te oder 8te Woche gestaltet sich der Wulst zu einem vorspringenden, der Clitoris ähnlichen Körper, an dessen unterer Fläche eine Furche oder Spalte von der Aftergrube aus verläuft. Gegen die 9te Woche hat das Geschlechtsglied eine knopfähnliche Eichel, bis zu welcher die Spalte der Genitalien verläuft, und es sind kleine längliche Hautfalten, welche den Schaamlippen ähnlich sind, vorhanden. Gegen die 10te und 11te Woche scheidet sich die Oeffnung des Afters von der Spalte

der Genitalien durch die Bildung eines queren Hautstücks, des Anfangs des Damms. Die den Schaamlippen ähnlichen Hautfalten sind grösser geworden, und die angeschwollenen Ränder der bis zur unteren Fläche der Clitoris verlaufenden Spalte sind den kleinen Schaamlippen oder Nymphen ähnlich. Erst in der 14ten Woche verwächst in mehreren (männlichen) Embryonen die Spalte der Genitalien vom After aus zu einer vorspringenden Nath, der Rhaphe, welche auch die grossen Schaamlippen zum Hodensacke verbindet, der jedoch noch keine Hoden enthält. An der unteren Fläche befindet sich bei männlichen Embryonen noch eine längliche Spalte, die sich bis zur Eichel erstreckt. Diese Spalte wird in der 15ten bis 16ten Woche durch die Rhaphe bis zur Eichel verschlossen. Das männliche Glied ist nun perforirt und hat eine kleine Vorhaut. Gegen den 8ten Monat treten auch die Hoden in den Hodensack. Die äussern weiblichen Genitalien bleiben dagegen gespalten und bilden sich der Masse nach mehr aus, ohne sich der Form nach wesentlich zu verändern.

Das Hymen entsteht nicht vor Ablauf der Hälfte der Schwangerschaft. Im hohen Alter nehmen die Hoden und Eierstöcke an Grösse ab, und die Eierstöcke werden zugleich uneben.

### *Veränderungen der weiblichen Geschlechtstheile bei der Fortpflanzung.*

Nach der Empfängniss vermehrt sich der Blutzufluss zu den weiblichen Geschlechtstheilen, namentlich auch zu den Eierstöcken und zu einigen Graafschen Bläschen. Mehrere derselben wachsen beträchtlich, indem sich die Menge der in ihnen eingeschlossenen Flüssigkeit vermehrt. Die vom Blute strotzenden Muttertrompeten umfassen, nach Beobachtungen bei Thieren, mit den in einer Art von Erection befindlichen Fimbrien ihrer Abdominalmündung den Eierstock. Ungefähr 7 Tage nach der fruchtbaren Begattung entsteht da, wo eines oder mehrere Bläschen auf der Oberfläche des Eierstocks hervorragen, eine Oeffnung in der

Haut des Eierstocks, das Graafsche Bläschen verschwindet, und an seiner Stelle findet sich etwas später ein *gelber* Körper, *corpus luteum*, von der Grösse einer kleiner Kirsche, der aus der gefässreichen äusseren Haut, *Kelch*, *calyx*, des GraafschenBläschenszu bestehen scheint, welcher sich mit einer schwammigen gefässreichen Masse auszufüllen anfängt. Die Zahl der gelben Körper stimmt zwar bei Säugethieren häufig, aber nicht immer, mit der Zahl der entstandenen Jungen überein, und die gelben Körper scheinen auch ohne Begattung, vielleicht durch eine andere Erregung des Geschlechtstriebes, entstehen zu können, ohne dass ein Embryo zum Vorschein kommt. Meistens verschwindet der gelbeKörper bald nach der Beendigung der durch eine Befruchtung erregten Schwangerschaft. In den Muttertrompeten oder auch im uterus findet man die Graafschen Bläschen nicht wieder, vielmehr sieht man daselbst bei Kaninchen am 3ten, bei Hunden am 8ten Tage viel kleinere Bläschen locker liegen, die nur etwa $\frac{1}{2}$ Pariser Linie im Durchmesser haben und also 4 bis 8mal kleiner sind als die Bläschen im Eierstocke. Beim Menschen hat man diese Bläschen noch nicht mit Zuverlässigkeit im uterus beobachtet. Einige Beobachtungen machen es indessen wahrscheinlich, dass die erste Spur des Eies 8 oder 9 Tage nach der Befruchtung im uterus wahrgenommen worden sey, in andern Fällen sahe man sie erst viel später. Die Substanz des uterus wird nach der Befruchtung weicher und blutreicher, die Gefässe des uterus vergrössern sich ihrem Durchmesser nach beträchlich, die Wände desselben werden dicker, auf der inneren Oberfläche des Körpers des uterus entstehen zahlreiche Zotten, welche noch vor der Ankunft des Eies aus der Trompete mit einer Lage geronnener Lymphe überzogen werden. In sie verlängern sich die Blutgefässe des uterus. Hierdurch entsteht die *hinfällige Haut*, *tunica decidua Hunteri*, die ihren Namen davon hat, dass sie nach der Geburt wieder verschwindet. Die innere Oberfläche jener gefässreichen neu erzeugten Lage überzieht sich mit einer Lage geronnener Lymphe, welche durch unzählige

an ihr bemerkbare Löcherchen siebförmig ist. Auch über das im uterus angekommene Ei ergiesst sich eine solche Lymphe, und indem sich das Ei mehr und mehr ausdehnt, dehnt sich auch der durch diese Lymphe gebildete Ueberzug mit aus, der folglich desto dünner wird, je mehr er sich ausdehnt. Er wird *tunica decidua reflexa* genannt, weil er mit dem an der inneren Oberfläche des uterus befindlichen Ueberzuge ununterbrochen zusammenhängt und wie ein eingestülpter Theil desselben erscheint. Der Kanal des Halses des uterus scheint sich durch eine Substanz von der Consistenz des Schleimes zu verstopfen.

Im ersten Monate nach der Empfängniss wird die vordere Lippe des Muttermundes, die vorher länger war, der hinteren gleich, und der Muttermund wird einer runden Oeffnung ähnlich; in diesem und im 2ten Monate sinkt der uterus etwas tiefer in die Scheide hinab, und der Muttermund wird leichter mit den Fingern von der Scheide aus erreicht, als im nicht schwangern Zustande; im 3ten Monate erhebt sich der uterus aus dem zu engen Raume des kleinen Beckens in das grosse, zieht sich daher von der Scheide zurück, so dass der Muttermund von ihr aus mit den Fingern schwerer erreicht werden kann. Beide Verhältnisse nehmen im 4ten Monate zu, im 6ten Monate steigt der uterus bis zu dem Nabel in die Höhe, und im Anfange des 9ten oder gegen den 9ten Monat erreicht er die Herzgrube, worauf der uterus in den letzten Wochen wieder mehr in die Scheide hinabtritt, so dass die Herzgube der Schwangeren freier wird und der Muttermund wieder leichter erreicht werden kann. Der Mutterhals erweitert und vergrössert sich langsamer, als der Grund des uterus, und zwar in seinem untersten Theile zuletzt. Endlich aber wird der ganze uterus fast oval. Während der Schwangerschaft nimmt der uterus an Gewicht ausserordentlich, anfangs auch in der Dicke seiner Wände ein wenig zu. Man nimmt an ihm einen blättrigen Bau und an seiner äusseren und inneren Oberfläche zarte Längen- und Queerfasern wahr, welche die meisten Anatomen für Muskelfasern halten.

## *Das Ei, ovum.*

Die Eihäute sind im Anfange im Verhältnisse zu dem sehr kleinen Embryo sehr gross.

Die innerste, das *Schaafhäutchen*, *amnion*, ist zu dieser Zeit eine durchsichtige, sehr dünne, runde, mit dem *Schaafwasser*, *liquor amnios*, erfüllte Blase, die eine kleine Einstülpung bildet, welche den Embryo, der wie ein kleines längliches Klümpchen aussieht, aufnimmt und überzieht. Die Haut des Embryo geht daher zu dieser Zeit, ohne einen Nabelstrang zu bilden, in die Blase des amnion über, und die Bauchseite des Embryo sitzt unmittelbar an der inneren Oberfläche der Amnionblase an, während die Rückenseite desselben in die Höhle des amnion hineinragt. Später sinkt der Embryo tiefer in die Höhle des amnion hinein und entfernt sich mit seinem Bauche von der inneren Oberfläche desselben. Der eingestülpte Theil wird länger, und der schmale Theil desselben, der vom Embryo aus zu dem übrigen Amnion geht, bildet die *Scheide*, vagina, des nun entstandenen *Nabelstranges*, *funiculus umbilicalis*. Die innere Oberfläche des Amnion ist ziemlich wie bei einer serösen Haut glatt. Die äussere Oberfläche klebt, ungefähr vom 2ten Monate an, an dem chorion an, denn die Höhle zwischen beiden Membranen verschwindet beim zunehmenden Wachsthume des Eies.

Die *Gefässhaut*, *chorion*, ist eine zweite, aber anfangs beträchtlich grössere, durchscheinende Blase, in deren Höhle die Amnionblase liegt. Der zwischen beiden befindliche Zwischenraum ist von einer ziemlich durchsichtigen Flüssigkeit von der Consistenz des Eiweisses ausgefüllt. Aeusserlich gehen von dem ganzen Umfange des chorion baumförmig verzweigte Fädchen oder Franzen aus, wegen deren es zu dieser Zeit den Namen, *chorion frondosum*, erhält. Diese Franzen ragen in die Substanz der weichen gefässreichen Lage hinein, welche sich an der inneren Oberfläche des uterus gebildet hat, und die man, wie wir gesehen haben, tunica decidua nennt. Nach und nach wachsen diese Franzen an

dem oberen Theile des chorion immer grösser und bilden den Fötaltheil des Mutterkuchens. Sie sind dann als Scheiden zu betrachten, in welchen die Aeste der Nabelgefässe liegen. In jedem Aestchen einer Zotte liegen dann eine Arterie und eine Vene neben einander. Die dünnsten, durch das Mikroskop sichtbaren, Enden dieser ästigen Zotten sind ungefähr so dick oder sogar nur halb so dick als ein Kopfhaar von mittlerer Stärke und enthalten eine deutliche Umbeugung einer Arterie in die Vene. Das chorion wird von der schon erwähnten *tunica decidua reflexa*, einer undurchsichtigen gelblichweissen Haut, die aus einer geronnenen Masse besteht und keine Blutgefässe enthält, überzogen. Trennt man diese dünne Lage beim ausgebildeten Eie sorgfältig vom chorion, so erscheint letzteres als eine völlig durchsichtige dünne Haut, die dem Amnion so ähnlich ist, dass es sehr schwer ist ein Stück des chorion von einem Stücke des Amnion zu unterscheiden. Obgleich das chorion des Menschen den Namen Gefässhaut führt, so ist es doch eigentlich nur der Ort, an welchem sich die Nabelgefässe in Aeste theilen, und an einem grossen Theile desselben findet man daher gar keine Blutgefässe. Mittelst derselben und mittelst der Zotten des chorion und des von ihnen gebildeten Mutterkuchens haftet das Ei an der inneren von der tunica decidua Hunteri überzogenen Oberfläche des uterus.

### *Mutterkuchen, placenta uterina.*

Durch die Vergrösserung, wie gesagt, und durch die Vervielfältigung der beschriebenen Franzen am chorion, so wie auch durch ihre innigere Vereinigung mit der tunica decidua, entsteht nach dem 3ten Monate der Mutterkuchen, der anfangs den grössten Theil des Eies umgiebt. In der Folge wächst aber derjenige Theil des chorion, der den Mutterkuchen bilden hilft, viel weniger als der untere glatte Theil desselben; daher scheint der Mutterkuchen während des Wachsthums des Eies nach dem oberen Ende desselben hinaufzurücken und im Verhältnisse zu dem Eie kleiner zu

werden, ob er gleich selbst auch wächst. Die baumförmig verzweigten gefässreichen Franzen des chorion bilden den einen Theil des Mutterkuchens, *pars fötalis placentae*. Dieser wird von dem zweiten Bestandtheile desselben, den man *pars uterina* nennt, durchdrungen. Der letztere entsteht aus der stärker entwickelten tunica decidua Hunteri. Der ganze Mutterkuchen hat die Gestalt einer gekrümmten dicken Scheibe, die aus vielen an einander liegenden Läppchen, *cotyledones*, besteht. Die concave Oberfläche desselben wird vom chorion und amnion überzogen, die convexe haftet an dem uterus. Die *pars uterina* hat sehr weite Arterien und Venen, welche zwischen den Läppchen der pars fötalis liegen und verlängerte Gefässe des uterus sind. Diese Gefässe haben das Ausgezeichnete, dass sie sich nicht in engere und engere Aeste theilen, sondern dass die Arterien durch weite Kanäle in die Venen übergehen. Die Läppchen der pars foetalis bestehen aus den baumförmig verzweigten Aesten der 2 Nabelarterien und einer viel grösseren Nabelvene, die in den Zotten des an der oberen Seite des uterus sehr vergrösserten chorion frondosum wie in Scheiden eingeschlossen liegen.

Wenn Injectionsmassen in die Arterien der Mutter gespritzt werden, so dringen sie an der innern Oberfläche des Uterus in sehr zahlreiche und weite, den ganzen Mutterkuchen durchdringende unregelmässige Gänge der placenta, die, wie gesagt, mit den sehr grossen Venen des uterus in Verbindung stehen und als eine Fortsetzung derselben anzusehen sind, sich indessen dadurch sehr von gewöhnlichen Venen unterscheiden, dass die baumförmig in Zweige getheilten Zotten der placenta foetalis in sie hinein ragen. Man nennt daher diese das Mutterblut führenden, von einer Fortsetzung der innern Haut der Uterinvenen austapezirten, Gänge *sinus* der placenta. In den Strom des Mutterbluts sind die Zotten der placenta foetalis eingetaucht, in welchen in äusserst engen und dünnen Haargefässschleifen das Blut des Kindes strömt. Die ganze Einrichtung hat unstreitig den Zweck, dass die beiden Blutströme, der der Mutter

und der des Kindes nahe an einander vorbeigehen, ohne einander zu stören, jedoch nur von einander durch so dünne Häute geschieden, dass das Blut des Kindes Substanzen aus dem Blute der Mutter, und umgekehrt das Blut der Mutter Substanzen aus dem Blute des Kindes durch die Poren der häutigen Röhren an sich ziehen können. Die in die sinus der placenta hineinragenden Zotten sind wahrscheinlich selbst von einer Fortsetzung der innern, äusserst dünnen Venenhaut überzogen, welche die sinus auskleidet.

Aus dem beschriebenen Baue sieht man leicht ein, warum Flüssigkeiten, die man in die Blutgefässe der Mutter einspritzt, niemals in die Nabelgefässe des Kindes übergehen. Denn beide Arten von Gefässen stehen in keinem continuirlichen Zusammenhange; warum ferner Flüssigkeiten, die man in die Nabelarterien einspritzt, leicht durch die Nabelvene, oder auch wenn man sie in die Nabelvene einspritzt, durch die Nabelarterien zurückkommen, denn die Nabelarterien und die Nabelvenen beugen sich an den Enden der Zotten in einander um; endlich warum Flüssigkeiten, die man mit einiger Gewalt in die Nabelarterien oder in die Nabelvenen einspritzt, nicht selten in die sinus des Mutterkuchens und von da in die Venen des uterus übergehen. Denn es brauchen nur einige Haargefässe in den Zotten zu reissen, so muss die Flüssigkeit in die Sinus austreten. Die eingespritzten Injectionsmassen gelangen auch, wenn einige Gewalt angewendet wird, aus den Venen des Uterus in andre Venen der Mutter.

*Urachus.* Bei den Säugethieren liegt zwischen dem Amnion und dem chorion bis zur Geburt eine durch einen Gang, *Urachus*, mit der Harnblase des Embryo zusammenhängende, mit einer harnartigen Flüssigkeit erfüllte Blase, die man die *Harnhaut*, Allantois, nennt. Sie ist bei manchen Säugethieren so gross, dass sie sich fast von allen Seiten um die Amnionblase herumschlägt. Die Flüssigkeit derselben enthält nur sehr wenig Osmazom, Schleim und Eiweiss, mehrere phosphorsaure und andere Salze, so wie auch freie Essigsäure, aber keinen Harnstoff. Bei dem Menschen findet

sich zwar der urachus auch, aber bei dem gebornen Menschen ist er meistens ganz geschlossen, und bei kleinen Embryonen nur in manchen Fällen in dem nächsten Stücke über der Harnblase offen. Eine Allantois hat man bei dem Menschen noch nicht deutlich darstellen können.

*Vesicula umbilicalis*, *Nabelbläschen*. In dem Zwischenraume zwischen dem chorion und amnion liegt nicht weit von der Stelle, wo der Embryo angewachsen ist, ein ovales, undurchsichtiges, gelbliches Bläschen, das *Nabelbläschen*, *vesicula umbilicalis*, welches bei ganz kleinen Embryonen gross, $\frac{3}{4}$ bis 2 Linien und drüber lang, bei grösseren zusammengeschrumpft ist und keine Flüssigkeit mehr enthält. Es scheint mit den vasis mesentericis des Embryo durch die *vasa omphalo-meseraica* in Verbindung zu stehen, die bei Säugethierembryonen durch den Nabel zu diesem Bläschen laufen und sich auf ihm in Zweige theilen, wo sie vielleicht in der frühesten Periode des Embryo, in der das Ei noch nicht mit dem uterus in eine genauere Verbindung getreten ist, Nahrungsstoff aufnehmen und dem Embryo zuführen. Ausserdem geht von dem Nabelbläschen ein Fädchen in den Nabelstrang, das sich an dem zum Theil im Nabelstrange liegenden Darmkanale des Embryo anzusetzen scheint. Von diesem Fädchen ist es sehr wahrscheinlich, dass es ein Kanal sei, der dem bei dem bebrüteten Eie vorhandenen, aus dem Dottersacke in den Dünndarm führenden hohlen Gange, *ductus vitello-intestinalis*, entspricht. Später verschwindet das Fädchen und die vasa omphalo-meseraica und selbst das Nabelbläschen wird meistens unsichtbar.

*Der Nabelstrang*, *funiculus umbilicalis*, verbindet den Embryo mit den verschiedenen Theilen des Eies. In früherer Zeit, wo er noch sehr kurz und weit ist, gehen, wie gesagt, die vasa omphalo-meseraica und ein Fädchen vom Nabelbläschen durch den Nabelstrang zum Embryo, dessen Darmkanal zum Theil im Nabelstrange liegt. Ferner läuft, wie schon angeführt worden, bei Säugethieren der urachus durch den Nabelstrang von der allantois zur Harnblase. Bei

dem reifen menschlichen Embryo ist der Nabelstrang meistentheils nur ein Wenig länger als der Embryo. In einer früheren Periode war er beträchtlich länger. Er enthält beim reifen Embryo nur die 2 Nabelarterien und die viel dickere und zugleich mit dünnen Wänden versehene Nabelvene, und eine mit vielem Wasser erfüllte sulzige Masse, *gelatina Whartoniana*. Alle diese Theile sind in einer Scheide eingeschlossen, welche das amnion bildet, *vagina funiculi umbilicalis*. Die Nabelarterien kommen von der arteria hypogastrica, jede geht auf einer Seite der Harnblase und an der vorderen Wand des Bauchs neben der andern in die Höhe. Die Nabelvene verlässt am Nabel die Arterien und läuft an der vorderen Wand des Bauchs in der Falte des ligamentum suspensorium der Leber zur linken fossa longitudinalis, schickt Zweige in die Leber, nimmt den linken Ast der vena portae auf, giebt dann noch einige Aeste an die Leber, und steht endlich durch den ductus venosus mit der vena cava inferior in Verbindung.

*Nerven* können weder im Nabelstrange, noch im Mutterkuchen und in den übrigen Eihäuten nachgewiesen werden, obgleich einige Anatomen zarte Fäden, die mit der vena umbilicalis zum Nabelstrange gegangen wären, gesehen haben wollen. In keinem dieser Theile hat man mit Gewissheit Lymphgefässe gesehen. Das Amnion besitzt auch keine sichtbaren Blutgefässe. Das chorion ist sehr reich an Blutgefässen, welche in die baumförmig verzweigten Franzen, die den Mutterkuchen bilden, eintreten, in deren jeder eine Arterie und Vene zu verlaufen scheint, aber in dem durchsichtigen und glatten Theile des chorion endigen sich auch keine deutlichen Blutgefässe.

Das *Amnionwasser*, *liquor amnios*, ist eine anfangs durchsichtige, später trübe, etwas gelbliche Flüssigkeit, die 2 bis 4 Procent gerinnbare und ungerinnbare thierische Substanz nebst einigen Salzen enthält, und auch bei ganz jungen Thierembryonen nicht reicher an festen Substanzen ist. Bei kleinen Embryonen ist das Gewicht desselben grös-

ser als das des Embryo, in der Mitte der Schwangerschaf ungefähr gleich, am Ende derselben viel geringer, höchstens 1 Pfund. Es enthält wie alle thierische Theile atmosphärische Luft, die sich durch die Luftpumpe ausziehen lässt.

### *Der Embryo, embryo.*

Den menschlichen Embryo hat man noch nicht von seinem allerersten Entstehen an zu beobachten Gelegenheit gehabt. Man kennt beim Menschen nicht nur jenes $\frac{1}{2}$ Linie grosse Bläschen noch nicht, das bei Hunden ungefähr am 8ten, bei Kaninchen am 3ten Tage nach der Befruchtung in der tuba oder im uterus gefunden wird, nachdem vorher das 4 bis 8 mal grössere Graafsche Bläschen des Eierstockes geplatzt war, sondern man kennt auch dieses Bläschen beim Menschen noch nicht in dem Zustande der Vergrösserung, die es in den folgenden Tagen bei jenen Thieren erfährt. Bei Hunden und Kaninchen wird es ellipsoidisch, dann birnförmig und citronenförmig. Ein ringförmiger Streifen umgiebt queer den Umfang des Eichens, auf ihm befindet sich ein herzförmiger Fleck, der Keim, welcher bald darauf der Länge nach durch eine vertiefte Linie getheilt wird, die die Stelle zu sein scheint, wo zuerst das Rückenmark entsteht. Diese Linie liegt eben so wie der lange Durchmesser des herzförmigen Flecks in der Richtung des Queerdurchmessers des Eichens. Von den bebrüteten Eiern der Vögel weiss man, dass der scheibenförmige Keim durch Wachsthum 2 Längenfalten bildet, welche einander berühren und zwischen sich einen Kanal, in welchem das Rückenmark entsteht, einschliessen; dass der hohle Raum für die Kopf-, Brust- und Bauchhöhle durch 2 wachsende Queerfalten gebildet werde, die vor jenen Längenfalten einander entgegenwachsen und sich zuletzt berühren: dass gewisse Säcke mit Nahrungsstoff und der Keim vor der Bebrütung da sind, dann der Embryo entsteht, und zuletzt die häutigen Blasen des Amnion etc., gebildet werden, von denen der Embryo umgeben wird, und dass endlich die kleinen Blutgefässe eher entstehen, als die grossen.

Was die sehr kleinen menschlichen Embryonen anlangt, so ist es sehr schwer, das Alter und den Bau derselben, sogar nur ungefähr, zu bestimmen, weil man nur in sehr wenigen Fällen auf eine einigermassen zuverlässige Weise die Zeit der Conception erfährt, und weil die Anatomen die wenigen etwa bekannt gewordenen Fälle dieser Art nicht von denjenigen geschieden haben, in welchen sie das Alter des Embryo muthmasslich nach der Grösse und Entwickelung desselben bestimmten, ferner, weil die durch Abortus in der ersten Periode der Schwangerschaft abgehenden Eier *in der Regel* missgebildete Eier sind, die eben deswegen abgehen, weil sie einen Fehler in der Bildung haben, und weil die Anatomen bis jetzt versäumt haben, diejenigen Fälle hervorzuheben, in welchen das Ei bei Selbstmörderinnen in einer sehr frühen Bildungsperiode gefunden wurde, oder wo eine mechanische Ursache, z. B. ein Fall, auf unzweifelhafte Weise den Abortus verursachte. Grosse, völlige Embryonen in einem kleinen Eie, und namentlich in einer kleinen Amnionblase, mit einer grossen Nabelblase, in einem nicht verdickten Chorion mit dicken, wohl ausgebildeten Zotten sind im Allgemeinen für regelmässiger zu halten, als wenn das Entgegengesetzte Statt findet.

Sehr frühzeitig bildet sich auch beim menschlichen Embryo der Kopf und die Wirbelsäule (der Stamm) aus. Die Centraltheile des Nervensystems, des Gefässsystems und der Schleimhautkanäle sind bei den kleinsten menschlichen Embryonen, die man kennt, schon vorhanden. Bis gegen die Mitte des 3ten Monats ist noch kein Hals da. Kopf, Brust und Bauch machen vielmehr ein Ganzes aus, und nur ein Einschnitt scheidet die Brust von dem Kopfe. Der Embryo ist ein längliches Klümpchen, welches dicht an der Amnionblase angewachsen und noch nicht mit einem Nabelstrange versehen ist. Es giebt an ihm keine Mund-, Nasen-, Ohr-, After- und Geschlechtsöffnungen. Die Augen sind zwar noch nicht bei den allerkleinsten, aber doch früher als die Ohren und Nase, als schwache Flecke sichtbar, an welchen man

etwas später auch eine Iris erkennt, die unten eine zur Pupille gehende Spalte hat. An der Stelle, wo der Kopf und die Brust zusammenstossen, findet man kurze Zeit hindurch einige paarweise stehende rippenartige Vorsprünge, welche einige Anatomen Kiemenbogen genannt haben. Sie scheinen sich später in das Zungenbein zu verwandeln und für das schon sehr grosse und sehr thätige Herz frühzeitig eine Höhle zu bilden.

Bei den kleinsten Embryonen fehlen die Gliedmassen Aber schon bei einem $3\frac{1}{2}$ Linien langen, sehr regelmässig gebildeten Embryo hat man Arme und Beine als 4 stumpfe Höckerchen gefunden. Die Arme findet man zuweilen etwas früher als die Beine. Das Ende der Stumpfe verwandelt sich in die anfangs verhältnissmässig sehr breite und grosse Hand oder in den Fuss, deren Finger anfangs durch die Haut überzogen werden und also einen einzigen breiten Theil ohne Einschnitte darstellen. Erst beim 9 bis 10 Wochen alten Embryo fängt man an, den Oberarm vom Vorderarme, den Oberschenkel vom Unterschenkel zu unterscheiden. Mit dem Hervorbrechen der Gliedmassen nimmt auch die Bildung der Augen, der Nase, der Ohren, des Mundes und der äusseren Zeugungstheile ihren Anfang. Das knorpeliche Skelet bildet sich nach meinen Untersuchungen so aus, dass die Wirbelkörper, die Rippen und die untere Kinnlade vorzüglich frühzeitig als Knorpel unterschieden werden können. Bei einem $5\frac{1}{2}$ Par. Linien langen Embryo waren die knorplichen Rippen unter allen Theilen des Skelets am meisten entwickelt, indem an der Wirbelsäule die Wirbelkörper und Zwischenwirbelscheiben ein einziges ziemlich gleichartiges Ganzes ausmachten, und am Kopfe die knorpliche Grundlage der Schedelknochen noch nicht unterschieden werden konnte. Das Brustbein und der vordere Theil der Rippen fehlte noch. Bei einem $8\frac{1}{2}$ Linien langen Embryo, wo die Stümpfe der unteren Extremitäten noch keine Andeutung der Zehen zeigten, war schon das Brustbein völlig ausgebildet. Die Wirbelbogen entstehen viel später als die Wirbelkörper und die Rippen.

Die Brusthöhle, welche das bewegteste Organ, das Herz, einschliesst, bekommt am frühesten ihr Skelet, das folglich dem Herzen sehr frühzeitig eine freie Lage und eine ungehinderte Bewegung sichert. So lange die knorpliche Grundlage der Beckenknochen noch nicht ausgebildet ist, ragt das Kreuz- und Schwanzbein scheinbar wie ein Schwänzchen hervor. Das Gehirn- und Rückenmark, das Herz, und vorzüglich die Leber, aber auch der *Wolffsche* Körper sind die grössten Eingeweide sehr kleiner Embryonen. Der Darmkanal ist bei ihnen sehr kurz und ohne Windungen, der Magen liegt anfangs ziemlich senkrecht, der Dickdarm und Dünndarm bilden eine im Anfange des Nabelstrangs liegende Schleife. Das Herz besteht vielleicht anfangs nur aus einem Ventrikel und aus einer Vorkammer. Bei den kleinsten bis jetzt beobachteten Embryonen ist es aber schon zusammengesetzter. Die Nabelschnur hängt bei sehr kleinen Embryonen sehr nahe am After mit dem Embryo zusammen. Erst am Ende des 3ten Monats kann das Geschlecht mit Gewissheit erkannt werden. Die Verknöcherung des Skelets geht in einer etwas anderen Ordnung vor sich als die erste Bildung seiner knorplichen Grundlage. Der Kopf nimmt wegen des sich in ihm sehr frühzeitig entwickelnden Gehirns so sehr an Gewicht und Grösse zu, dass er bei allen Embryonen derjenige Theil ist, der das grösste specifische Gewicht, und in einer gewissen Periode auch das grösste absolute Gewicht hat. Hierin scheint der Grund zu liegen, dass er frühzeitig die tiefste Stelle einnimmt.

Da man das Alter der meisten Embryonen nicht genau kennen lernt, so hat man folgende Angaben nur für ungefähre Bestimmungen zu halten.

*In der 4ten und bis zu Ende der 8ten Woche* (2ter Mondsmonat. Das Ei ist ungefähr wie eine grosse Welsche Nuss, und wächst bis zur Grösse eines Hühnereies; der Embryo aber ist anfangs nur 4 bis 6 Linien, später bis gegen einen Zoll lang. Der Kopf beträgt mehr als $\frac{1}{3}$ des Embryo. Die Au-

gen sind schwarze seitwärts gerichtete Flecke ohne Augenlider. Der Mund ist sehr gross. Arme und Beine sind kleine Höcker, die Arme sind meistens ein wenig grösser und mehr ausgebildet als die Beine, das Schwanzbein ist ein hervorragendes Spitzchen, an der Stelle der Geschlechtstheile ist ein kleines Hügelchen. Der Nabelstrang geht trichterförmig erweitert in den unteren Theil des Bauchs über, und enthält eine Schlinge des Darms; Ohr- und Nasenöffnungen werden sichtbar. Das Chorion ist fast ringsum von ästigen, zuweilen hier und da in Bläschen endigenden durchsichtigen, noch nicht mit Gefässen versehenen Flocken umgeben, zwischen ihm und dem viel kleineren Amnion befindet sich ein mit einer eiweissartigen Flüssigkeit erfüllter Zwischenraum. Das Nabelbläschen ist noch vorhanden.

*In der 8ten bis zu Ende der 12ten Woche* (3ter Mondsmonat). Das Ei wächst bis ungefähr zur Grösse eines Gänseeies und der Embryo bis zur Grösse von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zollen heran. Die Augenlider fangen sich an zu bilden. Die Pupillarmembran wird unterscheidbar. Es erscheint in der Haut um die längliche Ohröffnung herum ein platter Wulst als die erste Andeutung des Ohrknorpels. Der Hals wird sichtbar, der Oberarm und Oberschenkel, Finger und Zehen und sogar die Stellen, wo sich die Nägel bilden, lassen sich unterscheiden. Die Geschlechtstheile haben scheinbar eine weibliche Form. Die Nabelschnur bekommt Windungen, enthält die Darmschlinge nicht mehr und der Bauch geht nicht mehr trichterförmig in den Nabelstrang über. Die Verknöcherung beginnt, und erstreckt sich nach und nach auf die meisten Knochen.

*In der 12ten bis zu Ende der 16ten Woche* (4ter Mondsmonat). Der Embryo wächst bis zur Grösse von 5 Zollen und drüber. Man kann das Geschlecht unterscheiden. Die Augenlider verdecken das Auge. Die Flocken am oberen Theile des Chorion haben sich so vergrössert und sind mit dem Uterus in eine solche Verbindung getreten, dass man den Mutterkuchen als einen besondren Theil unterscheiden

kann, zugleich hat sich der durchsichtige untere Theil des Chorion durch das Wachsthum so sehr vergrössert.

*In der 16ten bis zu Ende der 20sten Woche* (5ter Mondsmonat). Das Ei wird gegen 6 Zoll, der Embryo 8 bis 11 Zoll lang. Die Augenlidfalten kleben an einander. Das Wollhaar, lanugo, am ganzen Körper wird sichtbar. Im Innern bildet sich Fett, dessen Bläschen halb so gross sind als beim Erwachsenen. Das Kind fängt sich an zu bewegen.

*In der 21sten bis zu Ende der 24sten Woche* (6ter Mondsmonat). Der Embryo ist 11 bis 14 Zoll. Das Ei hat ungefähr 6 Zoll im Längendurchmesser, gegen 5 Zoll im Queerdurchmesser. Das Kind, in dieser Periode geboren, kann schwach athmen, schreien und schlucken, aber nicht fortleben.

*In der 25sten bis zur 28sten Woche* (7ter Mondsmonat). In der Mitte dieser Periode ist der Embryo ungefähr 16 Zoll lang. Das Hinaufsteigen der Hoden aus der Unterleibshöhle in den Hodensack geht bisweilen schon vor sich. Die Haut ist sehr roth. In seltenen Fällen wurde das Kind beim Leben erhalten.

*In der 29sten bis zur 32sten Woche* (8ter Mondsmonat). Der Embryo ist ungefähr 16½ Zoll lang. Die Haut ist noch immer sehr roth und mit Wollhaaren bedeckt.

*In der 32sten bis zur 36sten Woche* (9ter Mondsmonat). Der Embryo ist ungefähr vom Kopfe bis zur Ferse 17 Zoll lang. Die Fontanellen verkleinern sich, die Kopfhaare werden sichtbar.

*In der 36sten bis 40sten Woche.* Mit Ablauf dieser Periode und zuweilen etwas früher, zuweilen aber auch noch etwas später geht die Geburt vor sich.

Das neugeborne Kind ist im Mittel nahe 6 Pfund französisches Gewicht schwer, und ungefähr 18 oder 20 Zoll lang. Die Ränder der Knochen des Schedels bilden noch keine Näthe. Die Knochen an der kleinen Fontanelle berühren sich, die grosse Fontanelle ist ungefähr 1 Zoll breit. Die Haut ist nicht mehr so roth, und die Oberhaut nicht mehr so runzlich wie früher, aber wie in den 2 letzten Monaten mit der

Hautsalbe, vernix caseosa, bedeckt, mit welcher auch nach meinen Untersuchungen die Hautdrüsen sehr erfüllt sind, die diese Hautsalbe zu dem Zwecke in so grosser Menge abzusondern scheinen, um die Oberhaut vor der auflösenden Kraft des Fruchtwassers zu schützen.

Der Kopf ist im Verhältnisse zu dem Körper nicht mehr so gross als bei unreifen Früchten. Das Kind hat harte, bis zu dem freien Rande ausgebildete, Nägel, harte knorpliche Ohren, ziemlich langes dichtes Kopfhaar. Unter der Haut liegt viel Fett und die Gliedmassen sind dadurch gerundet. Die Nabelschnur ist saftig, der Mutterkuchen welk, 8 bis 9 Zoll lang und etwa 1 Pfund schwer. Die Pupillarmembran ist verschwunden. Zuweilen bleiben jedoch einige Gefässchen derselben noch übrig. Die Augen sind leicht zu öffnen und die Hoden im Hodensacke. Der Mastdarm enthält viel meconium und die Harnblase viel Harn. Diese Stoffe werden bald nach der Geburt ausgeleert. Jedes von diesen Merkmalen der Reife kann fehlen, nur viele zusammengenommen haben Beweiskraft.

*Ein Kind, das geathmet hat, zeichnet sich dadurch aus:* Sein thorax ist gewölbter, das Zwerchfell weniger gewölbt als früher, die Lungen bedecken den Herzbeutel grösstentheils, während sie früher mehr in dem Hintergrunde der Brusthöhle lagen, sie sehen blasser roth und weisslicher aus, da sie beim reifen oder fast reifen Embryo blauroth oder braunroth waren, ihre Substanz ist nicht mehr derb, sondern lokker, zusammendrückbar, elastisch, auch wenn keine Luft in die Luftröhre eingeblasen wurde. Die ganzen Lungen, deren Luftröhre unterbunden worden ist, schwimmen in einem hinreichend tiefen Eimer oder andern Gefässe voll Flusswasser, das die Temperatur der Atmosphäre hat, und können meistens das Herz, die Thymus und die grossen Gefässstämme mit schwimmend erhalten. Die Lungen allein gewogen, haben, weil mehr Blut seit dem Athmen in sie eingeströmt ist, verhältnissmässig zum Gewichte des Körpers, ein grösseres Gewicht; beim Einschneiden dringt aus ihnen mit

knisterndem Geräusche Luft und schaumiges hellrothes Blut hervor, und die Luft bildet nicht, wie bei der Fäulniss, zwischen der Pleura und den Lungen Blasen, und ist nicht übelriechend. Die Lunge schwimmt auch, wenn sie in einzelne Stücken zerschnitten wird, im Wasser. Der ductus arteriosus Botalli schliesst sich erst mehrere Wochen, und zuweilen erst mehrere Monate nach der Geburt, das foramen ovale verwächst noch viel später.

Bei dem Embryo giebt es kein helleres und kein dunkleres Blut, sondern alles Blut hat eine mittlere Farbe, welche dunkler ist als das hellrothe Blut der Mutter. Auch aus den grossen Stämmen der Nabelvene fliesst sowohl bei lebendig geöffneten Säugethier-Embryonen, als beim neugebornen Menschen, kein helleres Blut als aus den Nabelarterien aus. Erst bei dem Athmen durch die Lungen entsteht diese durch ihre Farbe zu unterscheidende doppelte Art von Blut.

Im Körper des Embryo circulirt das Blut auf eine solche Weise, dass sich das aus dem Körper zum Herzen kommende Venenblut mit dem aus den Lungen ankommenden im linken atrio und in der Aorta vermengt. Denn weil in der Scheidewand der Vorkammern sich das sehr grosse foramen ovale befindet, so geht ein Theil des in dem atrio dextro ankommenden Bluts nicht in den rechten Ventrikel, sondern in das linke atrium hinüber.

Aber auch derjenige Theil dieses Venenbluts, welcher in den rechten Ventrikel gelangt, geht von da nur zum Theil durch die Aeste der Lungenarterie in die Lungen über, denn ein Theil von ihm wird durch den ductus arteriosus Botalli in die Aorta geleitet. (Siehe S. 314). Ungeachtet nun der ductus arteriosus Botalli auch nach der Geburt noch eine Zeitlang und das foramen ovale sogar sehr lange (zuweilen über ein Jahr und länger) offen bleibt, so hört doch jene Vermischung des Körpervenenbluts mit dem Lungenvenenblute, die schon gegen die Zeit der Geburt hin beschränkt war, nach der Geburt fast ganz auf, weil die valvula foraminis ovalis so gross wird, dass sie das Loch sehr beengt, und weil die

Lungengefässe sich vergrössern, und die Klappe durch das von den Lungen aus im atrio ankommende Blut bei der gleichzeitigen Zusammenziehung der Arterien an die Scheidewand angedrückt wird.

## *Die Milchdrüsen oder Brüste, mammae.*

Auf der vorderen Fläche des pectoralis major liegt an jeder Seite eine Milchdrüse in der Gegend der Knorpel der 3ten bis 6ten oder 7ten Rippe. Sie sind nur bei dem mannbaren weiblichen Körper in vollkommner Grösse und Form vorhanden und gehören zu den glandulis conglomeratis. Sie haben da eine halbkugliche Form. Ihre Grundfläche ist indessen elliptisch, indem sich die Drüse nach der Achselhöhle hin etwas verlängert. Sie bestehen aus abgesonderten weissröthlichen lobulis, welche hier *glebae* genannt werden und in vieles Fett eingehüllt sind. Jede gleba besteht wieder aus einer Menge von hohlen acinis, die weiter als in andern conglomerirten Drüsen sind. An ihnen endigen sich die Blutgefässe, und die Ausführungsgänge oder *Milchgänge*, *ductus lactiferi*, nehmen von ihnen ihren Anfang.

Die Lederhaut, welche die Brustdrüse bedeckt, ist sehr zart, mit vielem Fette versehen. Der Zwischenraum zwischen beiden Brüsten wird der *Busen*, *sinus*, genannt. Fast in der Mitte jeder Brust, etwas mehr nach unten, ragt ein abgestumpfter kegelförmiger Theil, die *Brustwarze*, *papilla mammae*, hervor, die fester und röther als der übrige Theil der Haut der Brust ist, und um welche herum die sehr zarte Haut viele folliculos und eine etwas dunklere Farbe hat. Man nennt diese Stelle *den Hof*, *areola*. Die vielen kleinen Hügel in der Haut der papilla sind Gefühlswärzchen. In der papilla sammeln sich aus der ganzen Drüse etwa 15 Milchgänge, die mit lockerem elastischen Zellgewebe umgeben sind und deren enge Enden sich an der Spitze öffnen. Bevor die Ausführungsgänge in diese engen Enden übergehen, bilden sie weitere Stellen, *sinus*. Jeder Ausführungsgang wird aus kleineren und grösseren Aesten zusammengesetzt.

Die Brüste erhalten ihre Arterien theils aus den Axillargefässen, theils aus den Intercostalarterien und Zweigen der mammaria interna. Die Venen haben denselben Verlauf. Die Saugadern gehen theils in die Axillardrüsen, theils in die Jugulardrüsen über. Die Nerven der Drüsensubstanz kennt man noch nicht, die der Haut und Warze kommen aus dem Axillargeflechte und den oberen Dorsalnerven.

Die Milch, deren Absonderungsorgane die Brüste sind, wird in der Regel nur in der letzten Periode der Schwangerschaft und wärend des Stillens als eine weisse, zur Ernährung des neugebornen Kindes zweckmässige, Feuchtigkeit abgesondert.

Die Brüste sind beim neugebornen Kinde ihrer Bildung nach vollkommen vorhanden, sie wachsen langsam, vergrössern sich aber zu der Zeit, wo der Körper mannbar wird, schnell. Die Brustwarze ist bei dem Neugebornen mehr ausgebildet als die übrige Brust. Beim Manne sind die Brüste, jedoch in einem sehr unentwickelten Zustande, auch vorhanden, aber nur ausnahmsweise werden sie gross und zur Milchabsonderung geschickt. Die Brustwarze ist bei ihm mehr entwickelt als die Drüsensubstanz.

### *Eigenthümlichkeiten des weiblichen Körpers, abgesehen von den Geschlechtstheilen.*

Der weibliche Körper ist meistens kleiner, die Knochen sind dünner und glatter, die Muskeln kleiner, die Menge des unter der Haut liegenden Fettes ist grösser, die Glieder, weil das Fett die Zwischenräume zwischen den Muskeln ausfüllt, rundlicher, die Haut weicher, dünner, durchscheinender, weniger mit dicken Haaren bewachsen, die Haupthaare länger. Der Raum der Brusthöhle ist kürzer, enger und weniger kegelförmig, das Herz und die Athmungsorgane sind verhältnissmässig kleiner. Der Raum der Bauch- und Beckenhöhle ist grösser, und vielleicht zugleich die Chylificationsorgane verhältnissmässig zu den Athmungsorganen entwickelter, namentlich ist das Becken und sein Ausgang

weiter aber niedriger. Deswegen liegt der grösste Queerdurchmesser des weiblichen Körpers meistens in den Hüften, der des männlichen immer in den Schultern, weil die Schulterblätter wegen des grösseren thorax bei Männern weiter von einander abstehen und durch ein längeres und zugleich stärker gekrümmtes Schlüsselbein in der gehörigen Entfernung gehalten werden. Die Schultern sind bei dem weiblichen Geschlechte geneigter und schliessen sich allmähliger an den Hals an. Die Füsse sind kleiner, die Finger spitzer, der Kehlkopf kleiner, weniger hervorspringend und geneigter, hohe Töne hervorzubringen. Das Gehirn scheint im Verhältnisse zur Dicke der Nerven grösser und das Gesicht im Verhältnisse zur Hirnschale kleiner zu seyn.

*Alle Menschen* sind zwar *einander ähnlich*, dennoch aber hat jeder einzelne Mensch, ohne hier auf die wesentlichen Verschiedenheiten, die vom Alter und Geschlecht abhängen, Rücksicht zu nehmen, seine individuellen *Verschiedenheiten* in der Gesichtsbildung, im Wuchse, in der Hautfarbe, in der Farbe des Haars und der Augen etc. Diese Verschiedenheiten zeigen wieder Aehnlichkeiten mit einander bei Menschen aus einerlei Nation, so wie hingegen Menschen aus verschiedenen Nationen sich mehr von einander unterscheiden. Man bemerkt daher gewisse *Nationalverschiedenheiten*, wie im geisteigen Charakter, so auch, wovon hier nur die Rede ist, im körperlichen, welche wieder bei Nationen, die weit von einander entfernte Gegenden bewohnen, sich mehr unterscheiden, bei benachbarten allmählig eine in die andere übergehen. Bei der Vergleichung hat Blumenbach 5 Hauptverschiedenheiten festgesetzt, und mit dieser Eintheilung stimmt auch die von Buffon gegebene im Wesentlichen überein.

1) Die *Caucasische* Varietät. Ihre Charaktere sind: weisse oder doch der weissen sich nähernde Hautfarbe, Röthe der Wangen, reichlicher Haarwuchs, wellenförmig fallendes Haar, in verschiedenen hellfarbigen Nüancen, vom Blonden bis zum Dunkelbraunen, kuglicher Hinterkopf, ovales, angenehm flaches Gesicht mit senkrechter Gesichtslinie, des-

sen Theile sich hinlänglich von einander unterscheiden, flache, mässig erhabene Stirn, schmale, mässig gebogene Nase, kleiner Mund, senkrecht stehende Zähne, mässig fleischige, aber nicht wulstige, Lippen, rundliches Kinn etc. Im Allgemeinen nach unsern Begriffen von Schönheit die schönste Gestalt.

Zu dieser gehören die *Europäer* (ausgenommen die Lappen und übrigen Finnen), die *westlichen Asiaten* bis zum Obi, Ganges und Caspischen Meere, und die *Nordafricaner.*

Sie erhält jenen Namen vom Gebirge Caucasus, weil nahe bei diesem die schönste Race dieser Art, die Georgianer, wohnen. Einige Naturforscher haben vermuthet, dass in dieser Gegend die ersten Menschen gelebt hätten.

2) Die *Mongolische* Varietät (heisst bei Buffon, wiewohl nicht mit Recht, die Tartarische, indem die eigentlichen Tartaren zur ersten Race gehören). Ihre Charaktere sind gelbe Hautfarbe, schwarzes, steifes, sparsames Haar, gleichsam viereckiger Schedel, breites, wie plattgedrücktes Gesicht, dessen Theile sich nicht so bestimmt von einander unterscheiden, sondern gleichsam zusammenfliessen, platte, breite Glabella, kleine stumpfe, oben wie eingedrückte Nase, breite Wange und stark abstehende Jochbeine, enggeschlitzte Augenlider, vorragendes Kinn.

Zu dieser gehören die übrigen *Asiaten* (ausgenommen die Malayen), dann in Europa die *Lappländer*, *Finnländer* und die nördlichsten Americaner, namentlich die *Eskimos*, wohin auch die *Grönländer* zu zählen sind.

3) Die *Americanische* Varietät. Ihre Charakters sind: Kupferfarbe der Haut, schwarzes, steifes, sparsames Haar, kurze, theils flache zurückfallende Stirn, tief liegende Augen, etwas platte, doch vorragende Nase, breites, doch nicht plattes und eingedrücktes Gesicht, mit deutlicher ausgeprägten Gesichtszügen, als bei der mongolischen Verschiedenheit. Zu dieser gehören die übrigen Americaner.

4) Die *Aethiopische* Varietät. Ihre Charaktere sind: schwarze oder braune Hautfarbe, schwarzes, krauses, meist reichliches Haar (insbesondere kurzes, krauses, wolliges Kopf-

haar), schmaler, wie von beiden Seiten zusammengedrückder Schedel, krummgewölbte Stirn, Jochbeine, die wenig auswärts, aber mehr vorwärts ragen, stärker vorragende Augen, vorgestreckte Kiefer, vorzüglich Oberkiefer, so dass die Zahnränder länger sind, doch so, dass am Unterkiefer das Kinn wieder zurücktritt, Zähne, die etwas schräg vorwärts stehen, dicke platte aufgestülpte Nase, die zu beiden Seiten ohne deutliche Grenze in die Flächen des Oberkiefers übergeht, dicke, wulstige Lippen, vorzüglich Oberlippe. Zu dieser gehören die übrigen *Africaner.*

5) Die *Malayische* Varietät. Ihre Charakter sind: braune Hautfarbe, schwarzes, weiches, lockiges, reichliches Haar, mässig schmaler Schedel, krummgewölbte Stirn, etwas vorragender Oberkiefer, stumpfe breite Nase, dicke Lippen (das alles aber weniger, als bei der vorigen Verschiedenheit), grosser Mund. Zu dieser gehören die *Insulaner der Südsee,* sowohl die Bewohner von Otaheiti etc., als die der Philippinischen, Moluckischen, Sundaischen Inseln, Marieninseln, und dann die eigentlichen *Malayen,* oder die Bewohner der Halbinsel Malacca.

Cuvier nimmt nur 3 Menschenracen an, die weisse oder Caucasische, die gelbe oder Mongolische, und die schwarze oder Aethiopische. Die Malayen kann man nach ihm nicht gut von ihren beiderseitigen Nachbarn, den (Caucasischen) Indiern und den (Mongolischen) Chinesen, durch bestimmte Merkmale unterscheiden, und von den auf den grössten Inseln der Südsee lebenden schwarzen, negerartigen Völkern, die man Papus nennt, weiss man nicht, ob es nicht wirklich Völker vom Negerstamme sind, welche sich in den ältesten Zeiten auf die Inseln des Indischen Meers verirrt haben. Die Americaner kann man auch zu keiner der Racen des alten Festlandes zählen, und doch haben sie zu wenig Ausgezeichnetes, um aus ihnen eine eigne Race zu bilden. Ueberhaupt sind die Aehnlichkeiten, die sie sowohl unter einander als mit den Völkern des alten Festlandes haben, noch nicht gehörig auseinandergesetzt.

---

## Register.

**In *dieses Register* ist bloss dasjenige aufgenommen, was in dem Inhaltsverzeichnisse nicht mit Leichtigkeit aufgefunden werden kann.**

### *A.*

## *B.*

## *C.*

## *D.*

## E.



## F.

## K.



## L.

## M.

## *N.*



## *O.*

## P.

## Q.



## R.

## S.

## T.



## U.

## *V.*



## *W.*



## *X.*



## *Z.*

---





